



Amatérské

RADIO

OBSAH

Únor 1948 a naše cesta	1
Všem radioamatérům	2
Naše práce roku 1951	3
Universální stanoviště vysílače o výkonu 300 W	4
Zkoušení a srovnávání přijímačů	8
Nejlepší pracovník-radioamatér	9
Kruhový diagram pro zjednodušený výpočet v řezení	10
Milimetrový vlny	12
Amatérský Q-metr	13
Výpočet usměrňovače	17
Základy konstrukce vysokofrekvenčních přístrojů	19
Měření fázového úhlu oscilografem	21
Měření výkonu v zesilovaču	22
Dopravní zápisník	22
Kathodový voltmetr	23
Zmenšení úrovně tlaku v zesilovačích	24
Měření elektrolytických kondenzátorů	25
Jak se označuje druh vysílání	25
Výroba směsí impulsů a televizní kamery	26
Pořádek v laboratoři radioamatéra	30
Příjem CW signálů vnitřní modulace	31
Amatér vysílači na UKV	32
Radiotechnika pro začátečníky	33
Kalibrovna patentního úřadu	34
Základy počítání v radiotechnické praxi	35
Delegace zemí mírového tábora na ČAER	39
Zprávy a zajímavosti ze světa	40
Jak pro zvítězí OK2OTB v Polním dni 1951	41
Ionosféra a condx	42
Výsledky soutěže přátelství	43
Naše činnost	43
Dopisy čtenářů	47
Technická poradna	47
Literatura	48
Malý oznámení	48
Rusko-český radiotechnický slovník	48
K dnešnímu číslu je přiložen obsah X. ročníku časopisu Krátké vlny.	8. a 4. str. obálky

OBÁLKA

tohoto čísla znázorňuje vysokofrekvenční budík universálního stanovištěho vysílače o výkonu 300 W, jehož popis naleznete na str. 4-8.

AMATÉRSKÉ RADIO, časopis pro radiotechniku a amatérské vysílání. Vydává ČRA, Svaz československých radioamatérů, Praha II, Václavské nám. 3, tel. 350-70, 200-20. Redakce a administrace tamtéž. Ředitel RUDOLF MAJOR, OK1RW s redakčním kruhem (Josef Černý, Václav Jindřich OK1OY, Karel Kameník OK1CX, Ing. Alexander Kolesník OK1K, Jiří Maurenc, Jan Simášek Oldřich Veselý). Tel. Rudolfa Majora 796-79. Vychází měsíčně, ročně výdej 12 čísel. Cena jednotlivého čísla 18 Kčs, roční předplatné 216 Kčs, na ½ roku 108 Kčs včetně poštovného. Pro členy ČRA na 1. rok 190 Kčs, na ½ roku 100 Kčs. Předplatné lze poukázat v platním listkem Státní banky československé, čís. účtu 3361 2. Tiskne Práce, tiskárské závody, n. p., základní závod 01, Praha II, Václavské nám. 15. Novinová sáza povolena. Dohledáci poštovní úřad Praha 022.

Otisk je dovolen jen s písemným svolením vydavatele. Příspěvky vrací redakce, jen byly-li vyzádány a byla-li přiložena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Za původnost a veškerá práva ručí autoři příspěvků.

Toto dvojčíslo vyšlo v únoru 1952.

ČASOPIS PRO RADIOTECHNIKU A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK I, 1952 • ČÍSLO 1-2

ÚNOR 1948 A NAŠE CESTA

Ing. Josef Gajda, OK1DS

Žijeme ve století, ve kterém vykořistované třídy jednotlivých národů a států z vlastní vůle a z vlastní touhy po opravdové svobodě a demokracii vydobývají, vedeny marxisticko-leninskou vědou, na třídě vykořistujících vládnoucí moc, zbažující se odvěkého jha vykořistování, a přistupují k budování vyššího a lepšího společenského rádu, socialismu. Socialismus pak převýchovou člověka v poměru k výrobním prostředkům a k práci, budováním beztržního společnosti, využíváním a rozvíjením vědy a techniky za ovládnutí přírody a za zvýšení výroby a výrobnosti, bojem proti největšímu neštěstí a zlu lidstva — válkám, které vždy byly a jsou nutným průvodním zjevem vykořistovatelských hospodářských rádů vytváří předpoklady pro přechod společnosti socialistické ke společnosti komunistické, ve které každý člen bude podle svých možností co nejlépe pracovat a odměnu za práci dostávat podle své potřeby.

Tento dějinný přerod společnosti od jednoho stupně nižšího k stupni vyššímu se neděje hladce. Je prostoupen celou řadou bojů, při nichž vykořistovatelské třídy jednotlivých národů a států, mající dosud vládnoucí moc a určující tedy formu politického a hospodářského zřízení, se nevzdávají své moci dobrovolně nějak z lidumilnosti nebo demokratičnosti, nýbrž že svou moc, svůj vykořistovatelský rád, všemi možnými způsoby brání. V zemích, jejichž národnově, vedení učením Marxe a Lenina, se zavádili vykořistovatelských tříd vlastního národa (vlastní buržoasie) resp. vykořistovatelů čízáků (imperialistů), anebo obojích současně a nastoupili, čerpačíce ze zkušenosti VKS(b) a učením Lenina a Stalina, cestu budování socialistické společnosti formou lidové demokratických zřízení, se pak skryté zbytky vykořistovatelských tříd, namoze povzbužované a řízené ze zahraničí vykořistovatelskou vládnoucí třídou kapitalistů, pokouší zabrzdit vývoj k socialismu a tím i ke komunismu.

V této etapě přerodu je lidstvo rozděleno na dva tábory, na tábor pokroku, budující a usilující o socialismus a komunismus, a tábor zpátečnictví a reakce, usilující o udržení a o rozšíření starého společenského rádu a o rozšíření a prohloubení jeho vykořistování.

Důležitost pokroku patří z pout kapita-

listického vykořistování již osvobozená dělnická třída a všechni pracující lid SSSR a lidově-demokratických zemí a politicky uvědomělé a za osvobození od vykořistovatelů bojující masy dělníků, rolníků a intelektuálních nebo polokoloniálních. Do tábora reakce a zpátečnictví patří vykořistovatelské vládnoucí třídy kapitalistických států, přisluhováči těchto tříd jak v kapitalistických státech a v koloniálních zemích, tak i jejich poslední zbytky v zemích lidově demokratických.

V současné mezinárodní politice světový tábor pokroku, toč světový tábor míru, vedený mohutným Sovětským svazem. Mír a mírové budování socialismu je na štítě tohoto tábora proto, že socialismus není nic tak vlastního a charakteristického, jako právě snaha po dosažení a udržení míru, jakožto jednoho z hlavních předpokladů budování šťastného a spokojeného života.

Heslo válka, tím hnusnější a zločinečtější, čím lživějšími frázem o míru a demokracii za účelem oklamání lidu je zahalováno, je na štítě tábora kapitalismu. Tento tábor války, vedený a pohromadě držený dolarovou mocí imperialistů USA, se snaží rozpoutat třetí světovou válku proti táboru míru, to je proti Sovětskému svazu a zemím lidových demokracií. Tuto válku se snaží preventivně rozpoutat proto, aby zastavil kola dějinného vývoje a aby zničil a rozobil společenská a hospodářská zřízení zemí tábora míru, které je vzorem a školou širokým masám pracujícího lidu kapitalistických zemí v boji proti vykořistovatelům. Tuto válku se snaží rozpoutat v naději, že unikne svému neodvratnému zániku.

I my u nás v ČSR jsme po revoluci roku 1945 za zvlášť výhodných podmínek, plynoucích z toho, že to byly především masy pracujícího lidu, které stály v době okupace v tvrdém boji proti fašistickým okupantům, a zvláště pak proto, že nás osvobozena slavná Rudá armáda, nastoupili pod vedením Komunistické strany Československa pokojnou cestu budování socialismu formou lidově demokratického zřízení. Tím jsme se zařadili do tábora světového pokroku a do světového tábora spějícího k socialismu a majícího za cíl dojít přes socialismus ke komunismu.

Tato naše cesta nastoupená roku 1945 byla však trnem v oku vládnoucí kapitalistické třídy západních států v čele s imperialisty USA. Proto v úzkém spojení s příslušníky naší buržoasie a maloburžoasie, skrytých především v nekomunistických stranách Národní fronty, a jejich prostřednictvím se snažila všechným způsobem naši cestu k socialismu zatarasit a nastolit tak u nás předmnichovský pořádek, t. zn. vládu buržoasie — vládu vykořisťovatelských monopolů, sloužících poslušné zájmům zahraničního kapitálu — vládu sloužící poslušné zájmům politiky západních imperialistů, namířené proti SSSR. Jedním slovem, západní imperialisté chtěli nás, když ne po dobrém, tedy po zlém získat na svou stranu. A tato snaha koncem r. 1947 a začátkem roku 1948 vzala na sebe výraz připraveného a ze zahraničí řízeného kontrarevolučního - protiliidového puče. Je nevyvratitelnou skutečností, že této snaze přál také tehdejší president Dr Beneš a že s jeho autoritou a s jeho vlivem při připravovaném puči počítali jidáští ministři Zenkl, Ripka, Majer, Šrámek a spol.

A naše dělnická třída, naš všechn pracující lid je v dělení Komunistické straně Československa, vyzbrojené zkušenostmi slavné VKS(b) a zkušenostmi z dlouholetých bojů za práva pracujícího československého lidu a vedené jedním z nejlepších žáků Lenina a Stalina soudr. Gottwaldem, za to, že zaváděl odhalila kontrarevoluční puč a že pod jejím vedením ve dnech posledního týdne února 1948 pracující lid odvrátil nebezpečí hrozící naši cestě k socialismu a budování socialismu u nás.

Význam únorových dnů 1948 spočívá pak v tom, že po této událostech, po tomto rozdrcení pokusu o zastavení naší cesty k socialismu, po rozdrcení pokusu vytříhnout Československo s jeho pracovitým lidem a značným průmyslovým potenciálem z tábora pokroku a zemí míru, československý pracující lid mohl pevněji, směleji a rozhodněji vykročit na cestě k socialismu a pevněji a rozhodněji se mohl spojit na věčné časy celým svým životem s bratrským lidem Sovětského svazu, že pevněji a směleji, opíráje se o zkušenosti národů SSSR, může budovat šťastnější, krásnější svůj domov a šťastnější a krásnější svoji budoucnost.

A jaký význam tyto zkušenosti mají pro radioamatérské hnutí, jaký význam má pro nás — amatéry — únor 1948.

Chceme-li věc správně pochopit, musíme se vrátit až do doby první republiky. Je pravda, že v té době se radioamatérské hnutí zrodilo z nadšení několika jednotlivců. Je však také pravda, že toto hnutí později bylo ovládnu to a vedeno především tendencemi a snahami obchodně výdělečnými a soukromokapitalistickými a pak teprve, a to v nepatrné míře, tendencemi a snahami širšího rozvinutí znalostí radiotechniky. Vzpomeňme si, jaké jsme měli u nás radioamatérské organizace a kdo stál v jejich čele. Byl to především Radiosaz, vedený a ovládaný velkoobchodníky. I organizace Československých amatérů-vysílačů byla ovládána obchodními zájmy.

A roku 1945, po šestileté přestávce rozvíjení se československého radioamatérství, poměry se vrátily de předválečných kolejí. Československé radioamatérství, rozštěpené na dva tábory, se ubíralo po starých cestách, po cestách ukojování individuálních zájmů a libůstek, aniž by mu byl

dán jednotliví cíl a poslání sloužit potřebám společnosti, potřebám pracujícího lidu. Je samozřejmé, že za těchto poměrů bylo dále radioamatérské hnutí zneužíváno soukromokapitalistickými zájmy.

A poslání radioamatérství v zemi budující socialismus a komunismus je vskutku významné. Zde věda a technika slouží v plné míře k rozvíjení blahobytu všech vrstev pracujícího lidu, věda a technika se stávají majetkem širokých mas a mají za úkol, pokud ještě existuje tábor nepřátele pokroku a míru, nepřátele socialismu a pokud tedy hrozí se strany tohoto tábora nebezpečí vojenského přepadení, pomáhat v největší míře pracujícímu lidu bránit a ubránit svou socialistickou vlast.

Význam února 1948 pro československé radioamatérské hnutí spočívá proto v tom, že teprve po tomto datu je postupně radioamatérskému hnutí dáván ten význam, který mu patří. Začleněním spolku ČAV do ROH je vytvořena organizační základna pro široké rozvíjení radioamatérského hnutí především mezi průmyslovou mládeží. Je přistoupeno k propagování a zakládání radioamatérských kroužků v továrnách a úřadech a je vyzdvihován význam kolektivní amatérské práce a význam masového rozvinutí radiotechnických znalostí. Je nesporné, že toto, byť i přechodné začlenění, mělo proto svůj velký význam, třebaže ještě po stránce organizační a propagační nebylo vše takové, jaké by mělo být.

Přichází-li dnes k další, konečné organizační změně a vstupuje-li dnes organizačně sjednocené radioamatérské hnutí u nás do nově vzniklé celostátní organizace SVAZ-ARM, je to především umožněno vítězstvím dělnické třídy v únoru 1948 nad našimi domácími zrádci socialismu, t. zn. nad agenty světových nepřátele pokroku a míru, nad agenty západních imperialistů u nás.

Tím se také naši radioamatéři ještě důrazněji staví do světového tábora obránců míru, neboť se po boku čs. armády připravují bránit svoji zemi, spějíci k socialismu a tvoříci významný článek světového tábora míru.

Není úkolem tohoto článku zabývat se novým organizačním začleněním, je nutné si však uvědomit, že je to další krok k širokému masovému rozvíjení radioamatérství u nás. A naše cesta k socialismu potřebuje a bude stále a stále ve větším počtu potřebovat statné, tvůrčí, iniciativní radiotechniky. A široce rozvinuté radioamatérské hnutí musí u nás vytvářet pro tuto potřebu možnou i sáčnou a výchovnou základnu.

Vzorem nám musí být radioamatérské hnutí v Sovětském svazu, kde radioamatérské hnutí dalo během socialistických pětiletých sovětskému slaboproudému průmyslu radiofikaci země, sovětské armádě tisíce a tisíce zdatných radiotechniků. Z masy sovětských radioamatérů vyrůstala řada vynikajících techniků v průmyslu, vynikajících vědců a učenců, vynikajících obránců své vlasti, hrdinů vlastenecké války. Země A. S. Popova, vynálezce radia, země socialistické vědy a techniky, stala se také v nemalé míře, díky širokému rozvinutí radioamatérského hnutí, první zemí socialistické radiotechniky.

A přání a současně povinností nás všech musí být, abychom využívali toho, co nám bylo umožněno událostmi v únoru 1948, nejšířším rozvinutím radioamatérství po vzoru radioamatérů Sovětského svazu vytvořili i z naší země zem socialistické radiotechniky.

Všem radioamatérům

Soudruzi, soudružky, přátelé!

Nastupujeme do nového roku, do čtvrtého roku našeho prvního pětiletého plánu. Opět z tisku, rozhlasu i z jiných míst můžeme sledovat obrovský rozmach naší průmyslové a zemědělské výroby. Naše vláda velmi odpovědně a do všech podrobností projednala návrh státního národnohospodářského plánu na rok 1952. Je dobré si všimnout, pozorně pročist i promyslet jednotlivé body zprávy ze zasedání vlády ze dne 27. prosince 1951. Seznáme celý souvislý a mohutný děj i obrovský význam plánu na rok 1952 pro naš pracující lid. Mnoho bodů týká se i naší práce. Zásady pro splnění plánu jsou a budou i naši linii na našich pracovištích a v naší radioamatérské práci. Všichni si již nyní musíme uvědomit, že budeme mít mnohem více úkolů, že bude čbáno jejich správného plnění a že budou potíže. Překonání potíží a splnění úkolů bude naším výrazem odhodlání budovat nový společenský řad v naší zemi, výrazem vítězství socialismu a upevnění tábora míru. Stejný výraz odhodlání musíme umět najít pro naš radioamatérskou práci a vykonávat byť i jen pro přechodnou dobu mnohem více, lépe než tomu bylo doposud.

Utvoření nové a tak rozsáhlé dobrovolné naší radioamatérské organizace ČRA, kolektivního člena SVAZARMU, neprovede se přes noc. Bude třeba ještě mnoho cílevědomé a promyšlené práce. Mnoho dobré práce a mnohdy i přes celé noci bylo již dík obětavosti jednotlivců vykonáno. Každá organizace musí mít základnu a tou je organizační řad. Naše hlavní zásada z vypracovaného návrhu organizačního řadu zní:

Svaz československých radioamatérů, kolektivní člen SVAZARMU pro spolupráci s armádou, je dobrovolnou organizačí pracujících Československé republiky, která vychovává své členy v duchu bezmezné oddanosti lidové demokratické republiky, k odhodlání budovat socialismus a bránit svou vlast. K věrnému přátelství k Sovětskému svazu, lidové demokratickým státům, v duchu míru a k podpoře všech pokrokových sil na celém světě.

Sdržuje a školi zájemce o pěstování radiotechniky i elektroniky ze záliby a napomáhá k zvyšování brannosti československého lidu v oboru spojovací techniky. Organizační řadu bude po úpravách a předběžném schválení představenstvem SVAZARMU zaslán všem krajům a po schválení ministerstvem vnitra bude vydán tiskem.

OK1OY

NAŠE PRÁCE ROKU 1951

Ustavení SVAZARMU je rozhraním našeho budovatelského úsili a mezníkem v dějinách československého radioamatérismu

Václav Jindřich, OK1OY

Zadívejme se na výsledky naší radioamatérské práce za uplynulý rok 1951 a zhodnotme si již kriticky a sebekriticky. Řekněme si upřímně a hned, že s výsledky nemůžeme být ani zdaleka spokojeni. Příčin je mnoho, ale tyto příčiny musíme především hledat v nás, mezi sebou. V dnešní době si již umíme stanovit příčiny neúspěchů a včas vykonávat taková opatření, abychom z dočasných neúspěchů mohli rychleji a ráznejí vykročit vpřed.

V našich řadách máme velmi schopné kádry a odborníky, máme však také velkou většinu prostých členů, a bylo proto naším hlavním úkolem, aby kádry hlavně z řad OK a RO členů zdárně pomáhaly těmto prostým členům, mnohdy i začátečníkům.

Máme kraje, na př. Gottwaldov, Liberecko, Olomouc, Košice, Ústř. n. L. a jiné, kde vyspělí soudruzi radioamatérů skutečně vykonali mnoho, mnohde předběhlí i dobu a pokyny z ústředí. Bylo tomu tak a bylo tomu plným právem. Byli však též jednotlivci, ba i celé kraje, kde se toho vykonalo málo nebo skoro vůbec nic, přestože určité pokyny a směrnice z ústředí naši soudruzi získávali, ale neuměli získat a přesvědčit příslušné složky ROH a své členy.

Dnes kriticky, aniž bychom rekriminovali, konstatujeme, že naše členství v ROH narazilo na mnohé potíže a neporozumění, které pro malou iniciativu zezdola a nedostatečné přesvědčování jsme neuměli překonat. Soudruzi a soudružky, zde to bylo způsobeno přílišnou technickou odborností a malou nebo nedostatečnou politickou a agitační prací. Tím na mnohých místech nastávalo postupné odtržení od ROH, nehledě k tomu, že celá řada kroužků a členů z řad armády, národní bezpečnosti, škol, pionýrů, ČSM a našeho venkova nemohla být aktivně zapojena a hmotně podporována, ba tyto kroužky mnohdy zůstávaly naprosto bez pokynů a samy nebyly ještě schopny samostatné práce. Chyběla jim pomoc od výšších složek.

Jmenoval jsem zde již ústředí. Ano, i zde bylo pracováno, ale jakým způsobem, to právě vy — naši členové, kroužky, kolektivy i kraje — jste nejlépe poznali. Málo, velmi málo toho bylo na ústředí vykonáno, a soudružky a soudruzi — nebyla to jen vina ústředí. Byla to vina nás všech a hlavně vina vyspělých funkcionářů a příslušníků KSC v krajích. Ústředí nepracovalo, docházelo zde k chybám v informacích, řízení práce místo ústředního poradního sboru bylo chyběně soustředěno na jednotlivce a schůze ústředního výběru vypadaly tak, že jednotlivci udával bezvýhradnou linii, které se ostatní členové měli podřizovat. Je jisté, že takový stav byl naprosto neudržitelný, odporoval zásadám masové práce a zásadám organizační demokracie. Vyvrcholení situace nastává, když schůzí se zúčastňují jen čtyři členové z tak zv. ústředního poradního sboru. Chybělo politické vedení, řádná organizační práce, plánování úkolů. Byla přehlídka i stranická zásada: „čelem k masám“ a objevily se i tabulky: Nevstupujte, nebo: jedněte stručně. Muselo a také došlo ke zlomu, vždyť místo kupředu se šlo zpět. Díky bdělosti vyspělých členů došlo ke

změně ústředního poradního sboru, který však místo „rad“ se ujal práce. Změnil se ústřední tajemník, zmizely byrokratické tabulky. Pracuje a pracovalo se. Dnes nelze říci, že je již vše v pořádku, vždyť stále musíme a my chceme všichni pracovat lépe, rychleji, účelněji a společně to dokážeme!

Vzestup v kvalitě i množství práce jakož i plnění nových úkolů nastává v posledních třech měsících minulého roku. Úkolů je více než dosud.

Chybí členská registrace, členové nemají průkazky, i když jsou tyto již vytiskeny, a velmi potřebný stavební materiál leží ladem, nevyužit ve skladisti. Chybí plán práce, rozpočty na rok 1952 a 1953. Mimo tyto námátkou uvedené úkoly vyvstávají nám radioamatérům úkoly nové i když nepřímé, přesto velmi závažné, a jsou to úkoly dané nám branným zákonem a organizačním rámem Sazaru pro spolupráci s armádou.

Ustavení SVAZARMU je rozhraním pro naši práci v tomto roce a v roce 1952 i v letech následujících. Ze naší radioamatérské práce i v některých speciálních odvětvích je převážně spojovací, tedy i velmi důležitá pro brannost našeho státu, je nesporné. Funkcionáři bývalého ČAV již v letech dřívějších se snažili napojit na některé armádní složky, a to podle vzoru sovětského DOSARMU a práce sovětských radioamatérů. Jejich úsilí bylo však bezvýsledné. Únor 1948, upevněním moci pracujícího lidu, nastoupením naší nové dělnické vlády v čele se soudruhem presidentem Gottwaldem jde me v každém oboru naší činnosti nezadržitelně a rychle vpřed. Nastávají změny i v armádě, až konečně pevně i cílevědomě vedení přejímá soudruh arm. gen. Dr. Aleše Čepička, který s jemu vlastní houževnatostí a podle zkušeností v Sovětském svazu odstraňuje nedostatky a závady nejen v armádě, ale i v obraně naší vlasti, podle stalinské výchovy mas v obraně vlasti. Ustavuje se Saz pro spolupráci s armádou, a tak i nám radioamatérům splňuje se naší dřívější snaha o spolupráci s armádou. Ze tato dřívější snaha byla naší správnou liníí vzhledem k povaze naší práce, potvrzuje skutečnost, že ÚRO bylo již v době příprav požádáno o aktivní práci radioamatérů ve Sazarmu a tato byla nejen přislíbena, ale též splněna. Bylo to opět naší soudruži, kteří iniciativně dokázali naší důležitou práci i schopnosti. Sazarm, obdoba sovětského DOSSAFU, si velmi váží naší práce, máme a budeme i od nejvyšších míst mít plné porozumění pro naši práci, pro úspěšný rozvoj radioamatérismu, a to v takovém rozsahu, jak dříve ani v zapojení na jednu z největších masových organizací, ROH, nebylo možné.

Naše dosavadní zkušenosti se Sazarmem i po politickém zhodnocení našich úkolů nejen námí, ale i nejvyspělejšími funkcionáři ze Sazarmu a ROH-ÚRO znějí jednoznačně, že naše správné napojení a rozvoj v naší práci může být uskutečněn jedině v rámci Sazarmu. Je to mezinárodní situace, náš boj o světový mír, o lepší zítřek všeho pokrokového lidstva, abychom spoletě hajili výmožnosti a práva našeho pracujícího lidu po boku naší armády, a to

tak, že veškeré své technické i provozní znalosti budeme šířit a na masové základně rozvíjet podle hesla: vysokou branností lidu uhájíme mír — zajistíme budování socialismu...

Dne 20. prosince 1951 bylo uznáno a schváleno i nejvyšší složkou ROH — představenstvem ROH — vyčlenění radioamatérů z ROH a zahájení příprav k utvoření samostatné naší nové organizace Sazaru československých radioamatérů — místo bývalého ČAV — a bez přímé podřízenosti ROH. Nás vstup do ROH byl jen přechodným stadiem. Naše organizace stává se též kolektivním členem Sazarmu a naši hodnotu ocenil správně předseda Sazarmu gen. Al. Hložek, když na pracovní poradě prohlásil: Jste velmi důležitou organizaci, mnohem důležitější než celá řada organizací mnohem početnějších.

Tato slova si vždy připomínejme, abychom byli vždy vzorem. Vyčlenění z ROH a tvoření vlastní samostatné organizace neznamená však, soudruzi, že nebudeme s ROH spolupracovat, že nebudeme pomáhat soudruhům na pracovištích. To by byla naprostě nesprávná linie. Ano soudruzi, s ROH a se všemi jeho složkami v závodech, okrscích i krajích budeme velmi úzce spolupracovat a pracovat lépe než dosud. Budeme-li dodržovat tuto zásadu, bude ROH i nadále podporovat naši práci, neboť přímo s. Marvan velmi kladně hodnotil naši práci, zdůraznil právě pomoc složek ROH naší nové organizaci v rámci Sazarmu.

Že změnou v ústředí nastala celá řada úkolů, bylo již uvedeno; nastávají nové úkoly nejen ústředí, ale všem našim složkám i jednotlivcům, zvláště v přítomné době, v době organizačních změn. Nám je však jasné, že vyplývající úkoly plníme a budeme plnit radostně, vzorně a také včas je vždy vykonáme.

Než přistoupíme k našim společným úkolem v roce 1952 a i když zde nebyla možnost za rok 1951 uvést vše, vzdáváme společně čest těm našim pracujícím měst i venkova, kteří vzorně a svědomitě plnili své úkoly na svých pracovištích, a tím více cti si zaslouží ti, kteří vykonali více, než byl jejich úkol, a tak urychlili naši společnou cestu k socialismu. Náš dík a čest příslušní naší KSC, naši dělnické třídy, naši armádě, odborům i všem ostatním organizačím, které přímo nebo i nepřímo řídí naše budovatelské úspěchy.

Jsme hrdi na naše věrné a věčné přátelství se Sovětským svazem, se státy lidově demokratickými i s pokrokovými lidem na celém světě. Máme jeden společný cíl — mír, socialismus — komunismus.

Společně hodnotíme a uznáváme dobrou práci i velmi účinnou pomoc závodních rad, krajských odborových rad, které přispěly naší práci!

Naše díky a čest patří všem našim aktivním členům, funkcionářům a brigádníkům, rovněž tak díky těm kroužkům i kolektivním stanicím, kde práce byla s úspěchem prováděna.

Náš dík patří i MNB-RKÚ za jejich soudržskou pomoc.

Pro kmitočtový rozsah 1,6—24 Mc/s

Universální staniční vysílač o výkonu 300 W

Pracovní úspěch československého vývoje a výzkumu v radiotechnice

Ralf Major, OK1RW

Pro různé druhy telegrafních a telefonních služeb se v posledních dvou desetiletích ustálila výkonová řada universálních vysílačů, jež je tvořena výkony 50 W, 250 W, 1000 W, a 5000 W. Tato řada představuje skupinu malých vysílačů — a ačkoli s amatérského hlediska je její nejmenší člen již poměrně velkým vysílačem, je vysílač o výkonu 5000 W stále ještě vysílačem malým ve srovnání s velkými rozhlasovými vysílači o několika stech kilowattech. Uvedená řada je tedy klasifikována jako řada malých vysílačů, u nichž je možno snáze splnit požadavky pevných služeb na jejich co největší universálnost provozu. Universálnost je zde třeba rozumět nikoli možnost provozu ze stejnosměrné i střídavé sítě, nýbrž především určité vlastnosti, jež činí vysílač vhodným pro různé druhy provozu v širokém kmitočtovém roz-

sahu se snadnou a rychlou přeladitelností za použití jednoduchých i náhradních anten.

Typickým středním universálním vysílačem je staniční vysílač o výkonu 300 W, jenž byl vyvinut v československém národním podniku Tesla-Elektronik (nyní Výzkumný ústav pro sdělovací techniku A. S. Popova) ve Strašnicích. Je skvělým úspěchem našeho slaboproudého výzkumu a vývoje, jenž se teprve po druhé světové válce plně osamostatnil a zbabíl závislosti na zahraničních koncernech z doby předmnichovské republiky.

Po technické stránce tento vysílač v mnohém předstihuje kvalitu předních cizích výrobků a jeho kmitočtový rozsah je největší ze všech vysílačů na světě. Měli jsme možnost si vysílač dokonale prohlédnout na výstavce vývojových prací, jež byla uspořádána n. p. Tesla-Elektronik u příležitosti přejmenování strašnického závodu na závod A. S. Popova v Den radia dne 7. května 1951, o níž bylo referováno v časopise Krátké vlny č. 6, 1951.

Tecnická specifikace vysílače

K vytvoření obrazu o obecných technických vlastnostech vysílače slouží tato specifikace:

Kmitočtový rozsah: 1,6 — 24 Mc/s

Druhy provozu: A₁, A₂, A₃.

Antenní výkon: 300—350 W při A₁,
250 W při A₂ a A₃.

Kmitočtová stálost: 5×10^{-4} při plynulém ladění
 5×10^{-5} při provozu s krystalem

Modulace: amplitudová, anodová v třídě B

Celkové skreslení: 5 % při 70 % modulaci

Hluk pozadí: — 36 dB při provozu A₁,

— 50 dB při provozu A₂ a A₃.

Přesnost odečtení stupnice: $\pm 0,03\%$ provoz. kmitočtu

Rozsah antenního přizpůsobení: 30Ω — $5 k\Omega$

Modulační kmitočet při A₂: 1000 c/s

Kmitočet vestavěného kalibrátoru: 250 kc/s

Celkový příkon při A₁: 1020 W } ze střídavé sítě 220 V

Celkový příkon při A₂: 1420 W } Anodová účinnost koncového stupně: 70 %.

Prostorové řešení

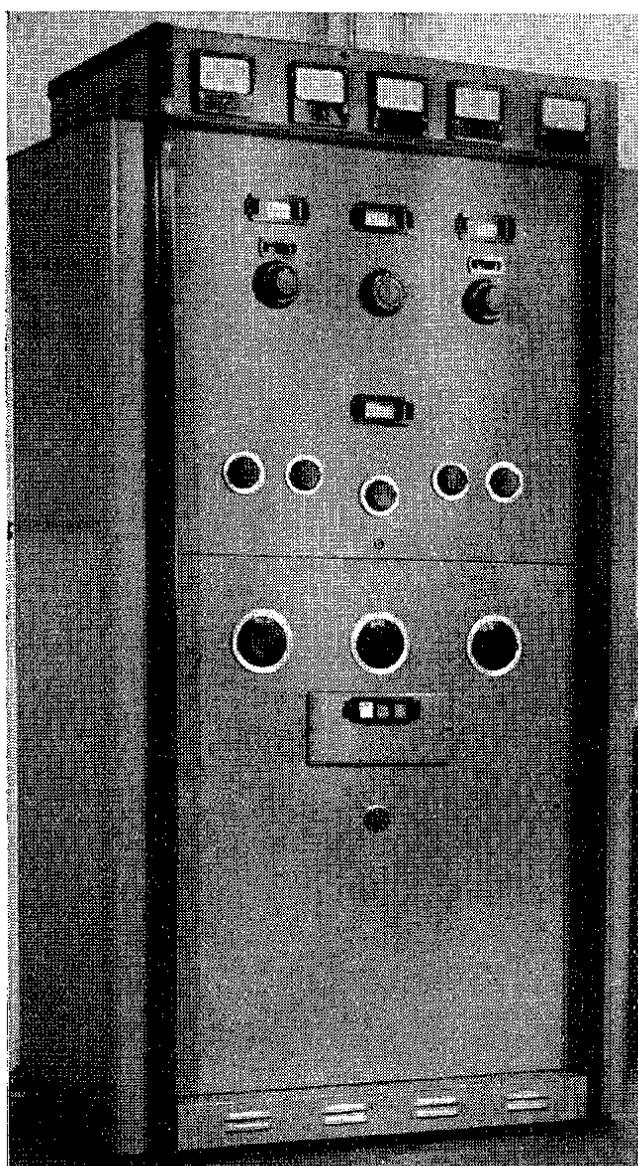
Vysílač je uspořádán v kovové skříni o rozměrech 1720 × 900 × 570 mm a jeho celkový vzhled znázorňuje obr. 1. Skříň obsahuje celkem tři chassis nad sebou, z nichž nejspodnější nese zdroje napětí, na prostředním je umístěn buďč a modulační část, na horním chassis je koncový výstup a antenní ladící část. Veškeré ovládací prvky jsou na předním panelu. Stupnice pro nastavení kmitočtu je projekční a má po projekci délku přes 1 metr, takže dovoluje přesné nastavení i odečtení kmitočtu.

Výstup je uspořádán v odlévané skříni a je vyobrazen na první straně obálky tohoto čísla. V horní části skříně buďče je patrná válcová komora obsahující projekční objektiv stupnice. Koncový výstup je na obr. 2.

Obr. 3 znázorňuje chassis se zdroji napětí se čtyřmi usměrňovacími elektronikami DCG4/1000. Koncový stupeň modulátoru s příslušným modulačním transformátorem je umístěn na zvláštním malém chassis, jež je pak připevněno na hlavní střední chassis vysílače a je znázorněn na obr. 4.

Elektrické řešení

Vysokofrekvenční část vysílače se skládá z oscilátoru, oddelovacího stupně, třistupňového násobiče kmitočtu a předposledního laděného stupně, jenž pracuje již na provozním kmitočtu vysílače — za ním následuje koncový stupeň



Obr. 1. Universální vysílač 300 W

o dvou elektronkách spojených paralelně. K vysokofrekvenční části patří dále antenní ladící část, indikátor antenního proudu a kalibrátor stupnice o základním kmitočtu 250 kc/s.

Modulační část obsahuje ηf oscilátor pro 1000 c/s pro provoz A_2 , budič koncového stupně a koncový stupeň o dvou elektronkách v dvojčinném zapojení. Vstupní svorky modulační části mají impedanci 600 ohmů a pro plné promodulování vysílače je na ně třeba přivést ηf napětí 1,55 V_{ef}, což je v souhlase s normou pro zesilovače. Při provozu A_3 je tudíž třeba k vysílači připojit mikrofonní předzesilovač o vstupní impedance a zesílení, jež odpovídá použitému druhu mikrofonu.

HLAVNÍ ZDROJ NAPĚTI JE JEN JEDEN A NAPÁJÍ JAK KONCOVÝ ηf STUPEŇ, TAK I KONCOVÝ STUPEŇ MODULÁTORU. PRO NAPÁJENÍ OSTATNÍCH ČÁSTÍ VYSÍLAČE JSOU URČENY TŘI POMOCNÉ ZDROJE: JEDEN PRO PŘEDPOSLEDNÍ STUPEŇ ηf A STÍNÍCÍ MŘÍŽKY KONCOVÉHO STUPEŇ MODULÁTORU A KONCOVÉHO ηf STUPEŇ, JEDEN PRO ZBYTEK ηf BUDIČE, ηf OSCILÁTOR A KALIBRÁTOR A JEDEN PRO MŘÍŽKOVÁ PŘEDPĚTI. KONCOVÝ STUPEŇ ηf MÁ SVŮJ VLASTNÍ ŽHAVICÍ TRANSFORMÁTOR. PRO PŘEPÍNÁNÍ A REGULACI SÍŤOVÉHO NAPĚTI SLOUŽÍ AUTOTRANSFORMÁTOR $Tr\ 7$. SCHEMÁ CELÉHO VYSÍLAČE ZNÁZORŇUJÍ OBR. 5, 6, 7 A 8.

a) Budíč: Jak již bylo uvedeno, je ηf budič umístěn v odlevané skříni, jež obsahuje oscilátor, oddělovací stupeň, tři stupně násobiče kmitočtu a předposlední ηf stupeň. Oscilátor je elektronově vázaný a jeho oscilační okruh sestává z indukčnosti L_1 , k níž jsou paralelně řazeny tři pevné kondenzátory v řadě (C_1, C_3, C_4), ladící kondenzátor C_{01} a dodávající kondenzátory C_{r1a} a C_{r1b} . Ladící kondenzátor je pětidílný na společné ose a zbyvající čtyři díly ladí současně s oscilátorem okruhy všech tří násobičů kmitočtu a koncový stupeň budiče (předposlední ηf stupeň). Vysoká stabilita oscilátoru je zajištěna vysokými hodnotami paralelních kondenzátorů jeho laděného okruhu a tepelnou kompenzací dosaženou užitím kondenzátorů s různým teplotním součinitelem. Provoz oscilátoru je možno přepínat z plynulého ladění na dva různé krystaly anebo na provoz pro klíčování s kmitočtovým posuvem. Pro tento provoz je na zadní straně vysílače vyvedena přípojka pro přídavný agregát. Oscilátor je klíčován v kathodě. Jeho kmitočtový rozsah je 800 až 1335 kc/s, takže je vždy mimo pracovní kmitočet vysílače, což je zásadním požadavkem pro zamezení nežádoucích vazeb. Je osazen elektronkou 6AQ5 (E 1).

Celkový rozsah vysílače 1,6—24 Mc/s je rozdělen do sedmi dílčích rozsahů, jichž je dosaženo násobením základního kmitočtu oscilátoru v jednom nebo více ze tří stupňů násobiče kmitočtu. Dříve však, než dochází k násobení kmitočtu, projde oscilační kmitočet oddělovacím stupněm osazeným elektronkou 6AQ5 (E 2), jehož účelem je zamezit, resp. co nejvíce potlačit vliv dalších stupňů na kmitočet oscilátoru hlavně během klíčování.

Tři stupně násobiče kmitočtu pracují na jednotlivých rozsazích takto:

Prvý násobič E 3 (elektronka 6AQ5):

Na rozsahu 1 zdvojuje na kmitočtový rozsah 1,6—2,67 Mc/s, na rozsahu 2 ztrojuje na kmitočtový rozsah 2,4—4,00 Mc/s, na rozsahu 3 zdvojuje na kmitočtový rozsah 1,6—2,67 Mc/s, na rozsazích 4—7 ztrojuje jako na rozsahu 2.

Anodový laděný okruh prvého násobiče je na rozsahu 1 a 2 připojen přímo na mřížku koncového stupně budiče, t.j. na mřížku elektronky E6 (807) přes kondenzátor a odporník. Na ostatních rozsazích budí mřížku druhého násobiče E 4.

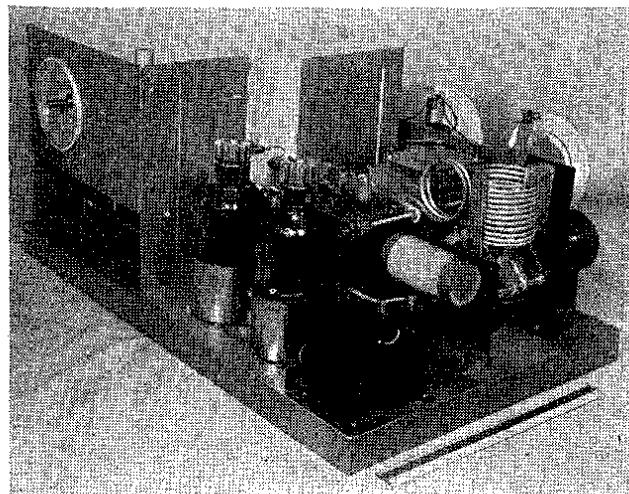
Druhý násobič E 4 (elektronka 6AQ5):

Na rozsahu 1 a 2 nepracuje, na rozsahu 3 zdvojuje na kmitočtový rozsah 3,2—5,34 Mc/s, na rozsahu 4 zdvojuje na kmitočtový rozsah 4,8—8,00 Mc/s, na rozsahu 5 ztrojuje na kmitočtový rozsah 7,2—12,0 Mc/s, na rozsahu 6 zdvojuje na kmitočtový rozsah 4,8—8,00 Mc/s, na rozsahu 7 ztrojuje na kmitočtový rozsah 7,2—12,0 Mc/s.

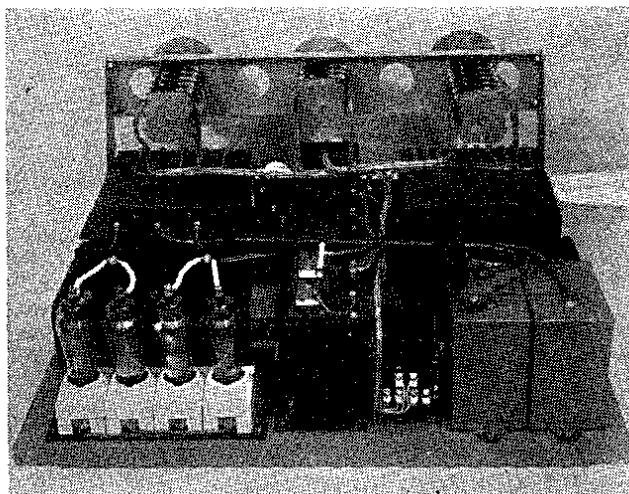
Anodový laděný okruh druhého násobiče je na rozsazích 3, 4 a 5 připojen přímo na mřížku elektronky E 6 přes kondenzátor a odporník, na rozsazích 6 a 7 budí mřížku třetího násobiče E 5.

Třetí násobič E 5 (elektronka 6AQ5):

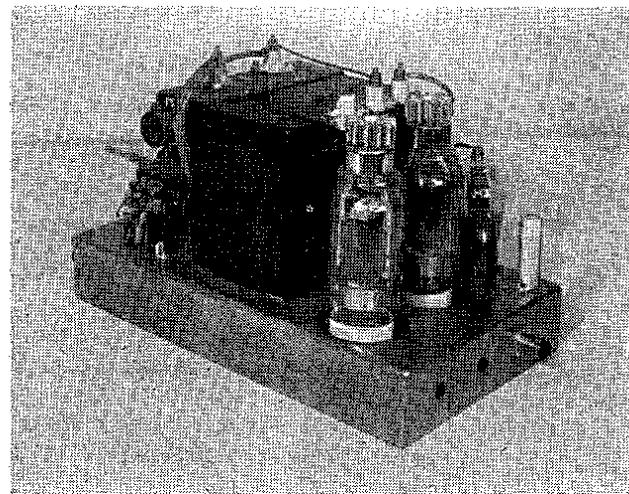
Na rozsahu 1 až 5 nepracuje, na rozsahu 6 zdvojuje na kmitočtový rozsah 9,6—16,0 Mc/s, na rozsahu 7 zdrojuje na kmitočtový rozsah 14,4—24,0 Mc/s.



Obr. 2. Koncový stupeň universálního vysílače



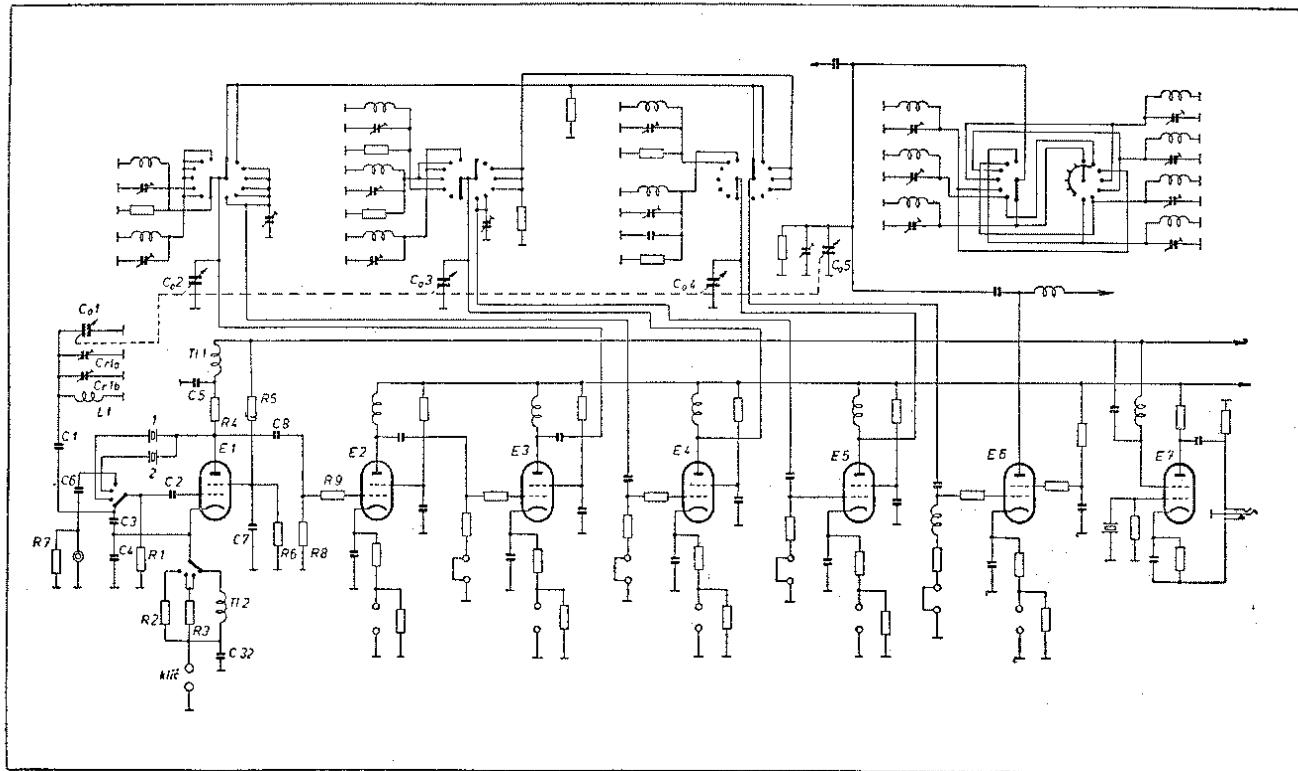
Obr. 3. Chassis se zdroji napěti



Obr. 4. Koncový stupeň modulátoru

Anodový laděný okruh třetího násobiče je na obou rozsazích 6 a 7 připojen přímo na mřížku elektronky E 6 přes kondenzátor a odporník.

Tímto způsobem je dosaženo úplného kmitočtového rozsahu od 1,6 do 24 Mc/s, použitím druhé až osmnácté harmonické základního rozsahu oscilátoru. Elektronka E 6 (807) je pak laděným zesilovačem třídy C, jenž pracuje vždy na provozním kmitočtu vysílače a budí koncový stupeň vždy z jednoho ze svých sedmi přepinatelných anodových laděných okruhů.



Obr. 5. Schema zapojení vysokofrekvenčního budíče

Ovládání pracovního kmitočtu budíče děje se velmi rychle, a to otáčením jediného knoflíku stupnice, což je umožněno tím, že pětidílný ladící kondensátor C_{01} až C_{06} pro všechny pět laděných stupňů budíče je v souběhu. Universálnost je tedy pokud se týče budíče, zajištěna nejvyšší měrou.

b) *Koncový vf stupeň:* Má dvě elektronky OS 125/2000 spojené paralelně (E 8 a E 9). Jsou buzeny z anodového okruhu elektronky E 6 přes kondensátor a pracují v třídě C. Jejich anody jsou paralelně napájeny přes tlumivky Tl_{10} a Tl_{11} . Anodový a antenní laděný okruh je tvořen dvojitým π -článkem s přepinatelnými indukčnostmi a ladícími kapacitami C_{51} , C_{52} , C_{55} a C_{57} . Tím je dosaženo antenního přizpůsobení v širokém impedančním rozsahu od 30Ω do $5 k\Omega$, takže je možno bez všeho napájet jednodráťové antény nejrůznějších délek. Indikace antenního proudu se děje pomocí antenního proudrovového transformátoru ATR 1 a diody E 10 (6AQ5) přístrojem M 5.

Koncový stupeň pracuje s anodovým napětím 1700 V a anodový proud každě z obou elektronek v pracovním stavu činí 160 mA. Průměrná anodová účinnost činí 70%, neboť vysilač dosahuje v určitých kmitočtových pásmech výkonu až 400 W.

Stabilita koncového stupně je zajištěna dvěma protipara-

sitními tlumivkami v mřížkovém obvodu (Tl₁₄). Indikován je jak mřížkový proud, tak i proud kathodový dvěma měřicími přístroji M₃ a M₄.

c) *Modulační část:* Jak již bylo uvedeno, je její vstup přizpůsoben pro vedení 600Ω a napětí 1,55 V pro plné promodulování. Modulační napětí je vedené ze vstupních svorek přes vstupní transformátor T₁₃ na potenciometr, jímž je řízena hloubka modulace, odkud přichází na řidící mřížku *nf* budíče E 12 (807), v jehož anodovém obvodu a obvodu stínící mřížky je dvojčinný transformátor T₁₄, z jehož sekundárního vinutí je buzen dvojčinný koncový stupeň E 13 a E 14. Jeho obě elektronky jsou typu OS 125/2000 a pracují v třídě AB. Koncový stupeň modulátoru má zápornou zpětnou vazbu 1:3, jež kromě vyrovnání kmitočtové charakteristiky jej chrání proti poškození při případném vysazení koncového vf stupně. Při provozu A₂ pracuje *nf* oscilátor E 11 (6AQ5), jehož kmitavým okruhem je vinutí transformátoru T₁₂ a kapacita, na 1000 c/s. Z druhého vinutí transformátoru je *nf* napětí přiváděno do modulátoru přes přepínač druhu provozu A₁, A₂, A₃.

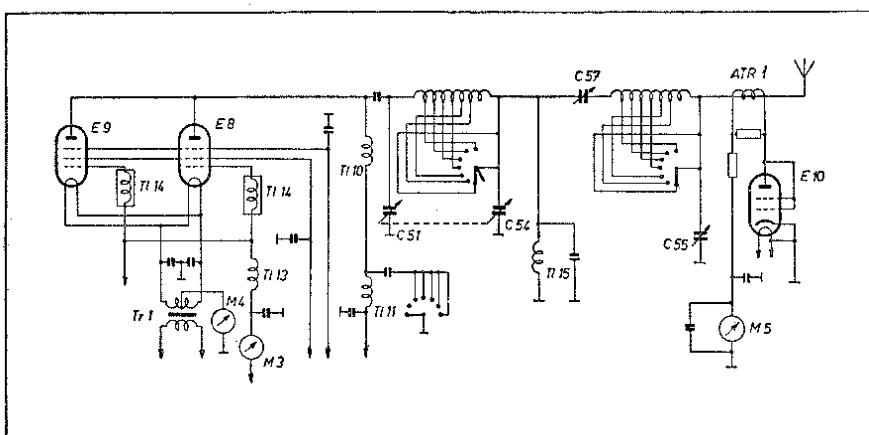
Koncový stupeň modulátoru pracuje s anodovým napětím nejvýše 1500 V, které jak dále uvidíme, nemůže být překročeno ani když vysilač je přepnut na maximální výkon.

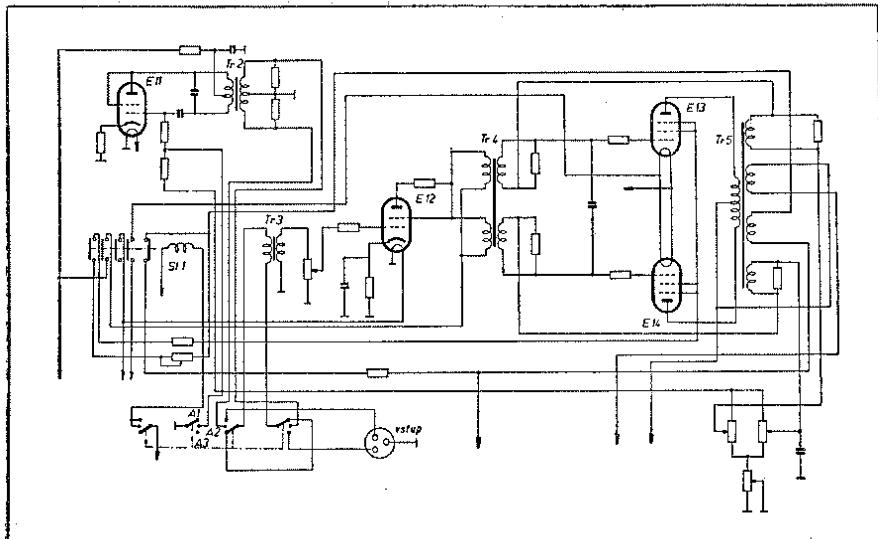
Kathodový proud koncového stupně modulátoru je odečítán měřicím přístrojem M₂ (obr. 8).

d) *Zdroje napětí:* Hlavní zdroj má čtyři usměrňovací elektronky DCG 4/1000, E 20, E 21, E 22 a E 23, jež pracují z hlavního síťového transformátoru. Ve spojení s ním je přepínač výkonu Př 1, jímž je možno nastavit jmenovité výkony vysilače na 100, 180 a 300 W při provozu A₁ a 100, 180 a 250 W při provozu A₂ a A₃. Při provozu A₂ a A₃ není možno připojit na koncový stupeň modulátoru napětí vyšší než 1500 V z bezpečnostních důvodů, a proto také koncový vf stupeň pracuje s tímž napětím, takže maximální výkon při provozu A₂ a A₃ může dosáhnout jen 250 W.

Přepínač Př 2 má tři polohy. V prvé je vysilač vypnut, ve druhé je zapojeno zahření a nízkovoltové zdroje pro vf část, ve třetí se připojí anodové napětí na kon-

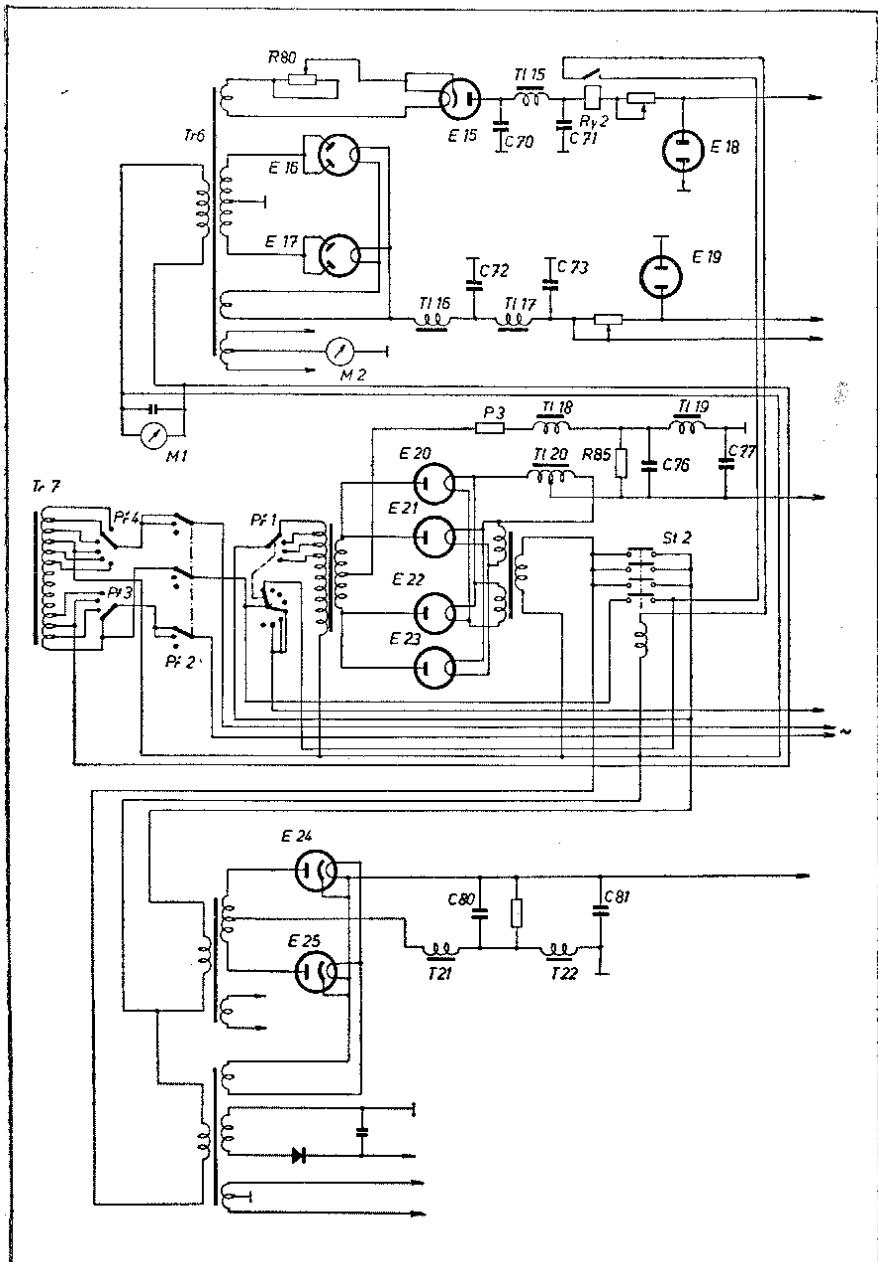
Obr. 6. Schema zapojení koncového stupně





Obr. 7. Schéma zapojení modulační části

Obr. 8. Schéma zapojení zdrojů napětí



cový stupeň *vf* části. Napětí na celou modulační část se přivádí přes přepinač druhu provozu, takže není-li tento v poloze A₂ nebo A₃, nedostává modulátor napětí. Přepinač *P7* slouží k nastavení na jmenovité napětí elektrovodné sítě, přepinačem *P7* se jemně reguluje síťové napětí, má-li malé odchylinky od jmenovité hodnoty. Sítové napětí je kontrolováno přístrojem *M1*.

Pomocný zdroj pro napětí 600 V má dvě elektronky EY 3000 (E 24 a E 25). Přísluší mu síťový transformátor a výhlažovací filtr *Tl₂₁*, *Tl₂₂*, *C₈₀* a *C₈₁*. Napájí předposlední stupeň *vf* části (E 6) a stínici mřížky elektronek E 8, E 9 a E 13, E 14. Pro *vf* budič kromě elektronky E 6 je určen zdroj 250/100 V s elektronkami E 16, E 17 (obě AZ1), transformátorem *Tr 6* a výhlažovacím filtrem *Tl₁₆*, *Tl₁₇*, *C₇₂*, *C₇₃*. Zdroj je stabilisován při 100 V stabilisátorem pro 40 mA. Třetí pomocný zdroj vytváří mřížkové předpětí pro oba koncové stupně a je rovněž stabilisován při — 100 V. Stabilisátory jsou ve schéma označeny E 18 a E 19 a jsou sovětského původu. Usměrňuje elektronka E 15.

e) *Bezpečnostní opatření*: Vysílač je po všech stránkách v provozu tak zabezpečen, aby při náhodných poruchách v určité části nevznikly poruchy nebo dokonce škody v části jiné. Tak na př. proud mřížkového zdroje protéká relátkem (*Ry* 2), jež je zařazeno v obvodu vysokého napětí, takže vysadí-li předpětí, není možno zapnout anodová napětí koncových stupňů; tudíž stane-li se to během provozu, rozpojí se okamžitě jejich přívod.

Jak již bylo uvedeno, je přepinač druhu provozu tak zapojen, že modulátor dostává napětí jen tehdy, když přepinač je v polohách pro modulovaný provoz.

Aby anodové napětí koncových stupňů nemohlo být připojeno dříve, než jsou plně vyzářeny elektronky, je v seri se žhavením elektronky E 15 zařazen odpor *R₈₀*, jenž způsobuje pozvolné její nažhavení, takže je zpožděno vytvoření mřížkového předpětí a tím i sepnutí vysokého napětí relátkem 2.

Dalším bezpečnostním opatřením je skutečnost, že zdroje vysokého napětí nemohou být uvedeny v činnost, když přepinač výkonu je v poloze 2, 3 nebo 4, t. j. pro tři nejvyšší výkony, a je nutno jej vždy napřed uvést do polohy 1, t. j. pro nejnižší výkon, aby vysoké napětí bylo možno zapnout. Je toho dosaženo vhodným zapojením přepinačů tak, že stykač *S1* v polohách pro vysoký výkon neobdrží napětí, takže nesepne vysoké napětí. Účelem tohoto opatření je, aby při spouštění nebo přeladování vysílače (když je obvykle vypínán koncový stupeň) nebylo hned na počátku pracováno s plným anodovým napětím a tím i s plným výkonem a bylo tak zabráněno eventuálnímu přetížení a poškození koncových elektronek.

Ladění vysílače

Vyladění nebo přeladění vysílače na známý kmitočet je velice rychlé a jednoduché. Postačí nastavit pracovní kmitočet jediným knoflíkem ladícího kondenzátoru budiče (*C₀₁*—*C₀₆*), přepnout třemi knoflíky vlnový rozsah a dalšími

třemi knoflíky vyladit koncový stupeň včetně antenního obvodu. Ladění se děje vždy v postavení A₁ při nejnižším výkonu (100 W), nastavení kmitočtu bude se provádět s vypojeným napětím koncového stupně. Pak teprve se přepojuje na A₂ nebo A₃ podle potřeby. Doba potřebná k vyladění vysílače na známý kmitočet je kratší než dvě minuty.

Kontrolu stupnice je možno čas od času provádět v kalibrátorem, jenž je osazen elektronkou 6AQ5 (E7). Je to krystalový oscilátor o kmitočtu 250 kc/s, jehož harmonické vytvářejí zázněj s pracovním kmitočtem vysílače a jeví se jako hvizdy o kmitočtovém odstupu 250 kc/s, jež jsou přijímány sluchátky. Kalibrátor se uvádí v chod pouhým zasunutím sluchátek do příslušných zdírek.

Provoz

Požadavky na universálnost provozu jsou u vysílače splněny v plné míře. Rychlá přeladitelnost, změna druhu provozu, přepínání výkonu, přizpůsobení k antenám růz-

ných délek, plynulé ladění i krystalem řízený kmitočet, vysoká stabilita, přepínání i regulace síťového napětí, to vše jsou vlastnosti, které ve spojení s vysokou bezpečností provozu řádě tento staniční vysílač mezi nejlepší universální vysílače své kategorie. Kličování je přizpůsobeno pro velké rychlosti a zákmity jsou potlačeny na minimum zkrácením vinutí pro stínici mřížku na modulačním transformátoru přes odpor (při provozu *cw*), což bylo potvrzeno přísnými zkouškami v laboratoři i při skutečném provozu četnými reporty několika tisíc amatérských i jiných stanic.

V laboratořích národního podniku Tesla-Elektronik, závod A. S. Popova, byl vyvinut také alternativní typ tohoto vysílače s jedinou koncovou elektronkou OS 125/2000 o výkonu 150 W a se všemi ostatními vlastnostmi jako typ 300 W; ovšem v příslušné menších rozdílích. Bude sloužit tam, kde maximální požadovaný výkon nepřesahuje 150 W a kde by typ 300 W byl zbytečně velkou investicí.

Oba vysílače jsou skvělou ukázkou vyspělosti československého vývoje radiotechniky a budou dobrou reprezentací na zahraničních trzích.

ZKOUŠENÍ A SROVNÁVÁNÍ PŘIJIMAČŮ

Standardisace vlastností sovětských a československých přijimačů podle norem GOST a ESC zaručuje dodržování jejich jakosti ve výrobě

Ing. Miroslav Havlíček, OK1TW

Moderní průmysl vyžaduje stále těsnější spolupráce jednotlivých odvětví výroby. Pro usnadnění vzájemného styku a zaručení rovnoramennosti výrobků jsou stále důkladněji určovány čili normovány (standardizovány) vlastnosti surovin, polotovarů a hotových výrobků i zkušební a měřicí metody. Těmito předpisům, které jsou se vztahujíce úrovní průmyslové výroby stále podrobnější a složitější, říkáme normy (standary).

Je samozřejmé, že obor tak novodobý, jako je průmysl elektronický a průmysl sdělovací techniky, nezůstává pozadu ve vydávání norem. Tyto předpisy, které jsou obvykle závazné pro území celého státu, jsou zaměřeny převážně k tomu, aby styl mezi výrobou, distribucí a spotřebou probíhal hladce a aby spotřebitel byl zaručen výrobek jakosti vždy nejméně takové, jakou předpisuje norma. I když jsou to předpisy rázu především organizačního, je v nich přesto obsaženo mnoho zajímavosti i s hlediska technického. Dobře si to můžeme ukázat na příkladě norem rozhlasových přijimačů, z nichž vidíme, jaké požadavky klade dnešní průmysl a spotřebitelé na tyto přístroje. Můžeme také porovnat, do jaké míry těmito nárokům výhovují a případně je i převyšují přístroje, kterých používáme při poslechu na krátkých vlnách, ať již jsou to přijimače vlastní konstrukce nebo přístroje upravené, které sloužily původně k jiným účelům.

Předpisy, normující rozhlasové přijimače, jsou obsaženy v normě ČSN ESC 83-1950 „Rozhlasové přijimače“ z března 1950 a v normě sovětské GOST 5651-51 „Prijemníky radiovězatelny lampovye. Kvalifikacija. Osnovnye parametry“ („Rozhlasové elektronkové přijimače, jejich rozšíření a základní vlastnosti“), vydané v lednu 1951. (Další zahraniční normy rozhlasových přijimačů jsou uvedeny na konci citované normy ESC.)

Tyto normy jsou příliš obsáhlé, aby bylo možno citovat je podrobně; vybrali jsme z nich jen to, co může zajímat krátkovlnné amatéry bezprostředně. Vynecháváme tedy úseky rázu organizačního či obchodního, zkoušky elektroakustické a

vše, co se týká příjmu na pásmech dlouhovlnných a středovlnných.

Učelem normy rozhlasových přijimačů podle GOST je:

1. Zaručit dodržování jakosti vyráběných přijimačů.
2. Povzbudit konstruktéry k vytváření nových a dokonalých typů přístrojů.
3. Upevnit technologickou disciplínu ve výrobních závodech a zlepšit kontrolu jakosti vyráběných přijimačů.
4. Sjednotit základní součástky a dílce přijimačů.
5. Normalisovat způsoby měření přijimačů.

V jednotlivostech nás budou z obsahu obou norem zajímat zejména tyto málo známé skutečnosti:

Sovětské rozdělení přijimačů do tříd

Podle elektrických a akustických vlastností dělí se sovětské přijimače do těchto tříd:

1. třída: nejdokonalejší přijimače, napájené jen ze sítě, počet elektronek neomezen.

2. třída: velmi dobré přijimače, napájené ze sítě nebo z baterií, počet elektronek nejvýše 7.

3. třída: levnější přijimače, nejvýše s 5 elektronkami.

4. třída: jednoduché a levné přijimače, bez zvláštních nároků, nejvýše 4 elektronky. U přijimačů této třídy jsou normovány jen vlastnosti základní, ostatní se stanoví případ od případu.

Ostatní vlastnosti jednotlivých tříd přijimačů všimneme si v dalším výkladu.

Krátkovlnná rozhlasová pásmá

Kromě běžně známých rozhlasových pásem 49, 41, 31, 25, 19, 16, 13 a 11 m užívá se na krátkých vlnách ještě těchto rozhlasových pásem:

125 m (2,5—2,498 Mc/s), 90 m (3,2—3,40 Mc/s), 62 m (4,75—4,995 Mc/s) a 59,5 m (5,005—5,06 Mc/s).

Těchto pásem se užívá pro rozhlas v tropických krajích, takže by snad mohla být

vděčným polem pro posluchače dx-ů. Společně s jinými službami užívá se pro krátkovlnný rozhlas ještě také pásmo 75 m (3,95—4,0 Mc/s). S tímto pásmem počítají sovětské přijimače, kde u přijimačů 1. a 2. třídy se za krátkovlnný rozsah považuje pásmo frekvencí od 3,95 do 12,1 Mc/s, t. j. od 75,6 do 24,8 m.

Stálost nastavení

Podle normy ESC na stálost nastavení působí tyto vlivy: ohřátí přístroje, obsluha ovládacích částí přístroje mimo ladící prvky (t. j. na př. nařízení hlasitosti, šířky pásmá, zabarvení zvuku a pod.), zvýšení vý signálu z normální citlivosti na 100 mV, změna antenní impedance, změna síťového napětí. Tyto zásahy kontrolují se postupně, vliv ohřátí udává se změnou kmitočtu za dobu od 10. do 30. minut po zapnutí přístroje. Antenní impedance se při kontrole mění v krajních mezích, t. j. antenní a zemní zdírka se jednak spojí nakrátko, jednak se ponechají volné.

Podle normy GOST měří se vliv posuvu frekvence superhetu zahřátím jako rozdíl mezi prvním odecitem frekvence, provedeným 5 minut po zapnutí přijimače a druhým, provedeným za dalších 10 minut. Tento posuv nesmí překročit hodnoty této tabulky:

třída přijimače	frekvenční rozsah		
	15 Mc/s a výše	7-15 Mc/s	6-9 Mc/s
1. —	4 kc/s	3 kc/s	2 kc/s
2. síťový	—	4 kc/s	4 kc/s
2. bateriový	—	3 kc/s	2 kc/s
3. síťový	—	12 kc/s	8 kc/s

Všimněme si, že normy stálosti nastavení u bateriových přijimačů jsou přísnější. Je tomu tak proto, že elektronky i ostatní součástky přijimačů tohoto druhu se zahřívají méně než u přístrojů napájených ze sítě. V jiných případech jsou ovšem požadavky kladé na přijimače napájené ze sítě přísnější.

Normální zkušební vysokofrekvenční na- pětí (podle ESČ)

5 μ V = „velmi slabý signál“
50 μ V = „slabý signál“
5 mV = „střední signál“
0,1 V = „silný signál“
1 V = „velmi silný signál“.

Normální zkušební kmitočty (podle ESČ)

V rozsahu krátkých vln jsou to (v Mc/s):
2—2,5 — 3,2 — 4,0 — 5,0 — 6,1 — 7,2 —
9,6 — 11,8 — 15,2 — 17,8 — 21,6.

Norma mezifrekvenčního kmitočtu (podle GOST)

Pro všechny přijímače je normována
mezifrekvence 465 ± 2 kc/s. Zatím se vy-
ráběly přijímače s mezifrekvenčním kmito-
čtem 456, 460, 465 a 469 kc/s, což komplikovalo
opravářskou službu.

Výstupní výkon přijímače

Podle normy GOST je při zachování
předepsaného obsahu vyšších harmonických
na výstupu předepsán tento výkon
pro jednotlivé třídy: 1. třída — nejméně
4 W; 2. třída — síťové přijímače 1,5 W,
bateriové 0,15 W; 3. třída síťové — 0,5 W.
U bateriových přijímačů 3. třídy a u všech
přijímačů 4. třídy se výstupní výkon ne-
normuje.

Spotřeba elektrické energie (podle normy GOST)

U přijímačů síťových není normována,
vypočte se podle schematu přístroje; u bateriových je normována tato celková spo-
třeba (t. j. z anodového i žhavicího zdroje):

- 2. třída — 1,9 W
- 3. třída — 1,3 W
- 4. třída — 0,8 W.

Vidíme, že požadavky jsou přísné, aby byl
zaručen co nejdéle provoz přijímače bez
dobižení nebo výměny zdrojů proudu.

Základní bručení a šum

Podle normy ESČ měří se tak, že se přijí-
mač přepne na gramofonový přenos a pola-
rita sítě volí se takové poloze, aby bručení
bylo co největší. Výkon se měří na umělé
zátěži voltmetrem, udávajícím efektivní
hodnotu. Základní bručení a šum každého
přístroje má být aspoň 55 dB pod srovná-
vací hodnotou. Podle normy GOST měří
se při ručním regulátoru hlasitosti v poloze
největšího zesílení. Při tomto způsobu mě-
ření šum musí být nejméně 46 až 26 dB
(podle druhu přijímače) pod napětím, které
odpovídá nominálnímu výstupnímu výkonu
přijímače.

Mrtvý chod

Podle normy ESČ určuje se velikost
mrtvého chodu na nejkratším krátkovln-
ém rozsahu, a to takto: Přijímač se nařídí
přiblíženě na střed tohoto rozsahu, pak se
nastaví pohybem s jednou stranou na určitou
polohu knoflíku, poloha se přejde a zpět-
ným pohybem se nařídí zase na touž polohu
knoflíku. Rozdíl kmitočtů, na které je přijí-
mač v obou polohách nastaven, je měrou
mrtvého chodu kondensátoru. Měření se

opakuje aspoň třikrát a z výsledků se vy-
počte průměr.

Mechanická pevnost a odolnost

Podle normy ESČ musí být přístroj zho-
toven tak, aby se otresy při dopravě a při
normálním zacházení s přijímačem neuvol-
nily některé součástky tak, že by to mělo
škodlivý vliv na činnost přijímače. Pro dop-
ravu musí být přístroj zabalen tak, aby se
nepoškodil.

Zkouší se:

a) Otřesy: přístroj musí snést 50 pádů
s výšce 5 cm, aniž se uvolní jakékoli
součástky; zkouší se bez elektronek. Při
zkoušce je přístroj na vodorovné dřevěné
desce, která padá na dřevěný stůl.

b) Pády: zkouší se v původním továrním
obalu, ve stavu, v němž přístroj opouští vý-
robní závod; přístroje o váze do 35 kg musí
snést 6 pádů s výšce 50 cm na tvrdou podlahu
(beton), a to na všechny stěny krabice, aniž
se uvolní jakékoli součástky.

Správná činnost přístrojů

Kontroluje se podle normy ESČ prohlíd-
kou a poslechem a dbá se zejména toho,
aby přístroj bezvadně pracoval ve všech
polohách přepinačů a řídicích součástí; po-
zoruje se chrastení potenciometrů, drnčení
reproduktoru, spolehlivost dotyků a pod.

Drnčení přístroje se zkouší tónovým
generátorem. Jeho napětí se nařídí tak,
aby přijímač měl při 400 c/s jmenovitý vý-
kon. Kmitočet generátoru se pomalu mění
od nejnižšího k nejvyššímu; jeho napětí se
ponechává stálé, po případě se sníží při
těch kmitočtech, při nichž by byl překročen
jmenovitý výkon. Při poslechu zpředu
nesmí být slyšet mechanické kmitání sou-
částí přijímače. Drnčení, které se snad při
některém kmitočtu objeví, musí zmizet
při snížení výkonu na 50%.

Spolehlivost dotyků se kontroluje pokle-
pem gumovou paličkou (10 g, 15 cm) na
chassis, po případě na kryty a nosnou
konstrukci součástí, ne však na elektronky.

Odolnost proti vlhkmu a teplu (podle normy ESČ)

Přístroj nesmí ztratit své dobré vlast-
nosti vlhkem nebo teplem, jakému je vy-
staven při normálním použití. Zkouší se
tak, že se uloží na 24 hodiny v prostoru
s relativní vlhkostí vzduchu 85% při 25°C
a pak 4 hodiny v prostoru suchém s teplou-
tou +50°C. Jak po zkoušce vlhkem, tak
po zkoušce teplem se překontroluje citliv-
ost v každém vlnovém rozsahu na jednom
kmitočtu a selektivita při kmitočtu 1 Mc/s.
Citlivost ani selektivita se nesmějí znatelně
měnit.

Trvanlivost přijímače (podle normy ESČ)

Při zkoušce se především kontroluje, zda
elektronky nejsou namáhány více, než dovo-
lují předpisy (na př. žhavicí proudy a na-
pětí, anodová ztráta atd.). Prohlídkou a mě-
řením se překontroluje, zda součásti nejsou
namáhány více, než je pro ně předepsáno;
zejmána u elektrolytických kondensátorů
se kontroluje, zda špičkové napětí není
vyšší než napětí předepsané výrobcem kon-
densátoru. U přístroje se spořičem proudu
se kontroluje, zda se jeho použitím nepod-
žhavují elektronky.

Části vystavené mechanickému opotře-
bování při obsluze se zkouší na namáhání,
které odpovídá 10.000násobnému opaková-
nímu pracovnímu pohybu (přepnutí, proto-
čení a pod.).

Po zkoušce musí být přístroj schopen
provozu.

Tento přehled nemá být vyčerpávajícím
návodom, jak měřit nebo vzájemně porov-
návat různé konstrukce přijímačů. Chybí
v něm zejména část nejpodstatnější, t. j.
měření a srovnávání citlivosti a selektivity
přístrojů, protože u krátkovlných komu-
nikačních přijímačů jsou požadavky poně-
kud odlišné. Tato měření zasloužila by samo-
statného zpracování. Úkolem tohoto přeh-
ledu je pouze upozornit na ty části obou
norem, které jsou pro krátkovlnného am-
atéra nejzajímavější. Kdo se zajímá o tento
obor podrobněji, přečte si se zájemem jistě
i normy vlastní.

*Prameny: Norma ESČ 83-1950 (obsahuje
podrobné definice pojmu, které se vyskytují
u přijímačů, podrobné zkusebné předpisy a
přehled norem přijímačů, vydaných zdra-
ničnými normalizačními společnostmi).*

E. Levitin: „Gosudarstvennyj obščeosouž-
nyj standart na radiovězulelnye přijemniki“.
1951, „RADIO“, září, str. 11—13.

*

Nejlepší pracovník - radioamatér



Soudruh VLADIMÍR KAŠPÁREK
z pomocných provozů elektrodilny
národního podniku Tatra-Kopřiv-
nice byl loni vyznamenán jako nej-
lepší pracovník svého oboru. Je
poctivý, obětavý, důsledný a pra-
cuje s pocitem odpovědnosti a své
zkušenosti ochotně předává svým
spolupracovníkům. Je zapojen do
socialistického soutěžení a pracuje
bez ohledu na pracovní dobu, velmi
často i v neděli. Je členem tamější
základní organizace radioamatérů,
kde se plně zapojil do kolektivní
práce.

Kruhový diagram

pro zjednodušený výpočet vysokofrekvenčních vedení

Prvá část pojednání o způsobu rychlého zjišťování charakteristických vlastností napaječů

Ing. Josef Šimorčák

Vysokofrekvenční energii nelze vždy využít na tom místě, kde se vyrábí nebo přijímá a je třeba ji zavést jinam. Tak na příklad uf energie se přivádí od oscilátoru k vysílači anténě nebo od přijímací antény k přijímači. Toto vedení však musí mít určité vlastnosti, tak aby účinnost přenosu byla uspokojivá a aby nedocházelo k značným ztrátám. Pro bezztrátový přenos energie je základní podmínkou, aby na vedení nevznikaly stojaté vlny. Naopak zase vedení, na němž jsou vytvořeny stojaté vlny, dá se použít jako oscilační obvod nebo jako impedance libovolné velikosti induktivní nebo kapacitní. Vedení může být dále použito jako transformátoru impedance, čímž je umožněno přizpůsobování na příklad vnitřní impedance generátoru impedance antény, což je zvláště výhodné v oboru centimetrových vln, kde není možné vyrobit vhodné transformátory tak jako v jiných oborech uf techniky.

Při studiu vedení musíme si uvědomit, že přenos energie se zde děje ve formě elektromagnetického vlnění, při čemž sídlem energie je prostor obklopující vodiče. Vlastní vodiče slouží jen k tomu, aby se elektromagnetickému poli dal žádáný průběh a směr. Dovnitř vodičů pole při vyšších frekvencích prakticky vůbec nevniká a jejich průřez a tvar má jen podřadný význam. V prostoru blízko vedení, kde je elektromagnetické pole dosti intenzivní, nesmí být umístěny látky, které by energii absorbovaly. Proto se musí užívat kvalitních isolantů o malém $\tg \delta$ a je třeba se vyhýbat blízkosti rozlehlých špatně vodivých kovových předmětů, ve kterých by vznikaly ztráty výřivými proudy.

Elektrické vlastnosti obecného vedení

Chceme-li stanovit matematické vztahy určující elektrické vlastnosti vedení, vycházíme z náhradního schéma vedení udaného na obr. 1, které platí pro každé homogenní vedení, t. j. pro každé vedení, které má rovnoměrně rozloženy: odpor, indukčnost, kapacitu a svod mezi vodiči. Toto schéma platí jak pro vedení pro přenos elektrické energie sítového kmitočtu, tak pro telefonní nebo telegrafní vedení venkovní nebo kabelové, také pro vedení vysokofrekvenční, u nichž však, jak si dále ukážeme, zavádime určitá zjednodušení.

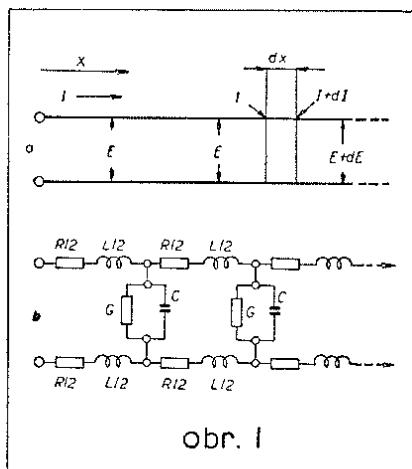
Jednotku délky vedení, na příklad jeden m si představujeme jako prvek, který má odpor R , indukčnost L , kapacitu C a svod G . Vedení se tedy jeví po elektrické stránce jako seriová impedance

$$Z = R + j \omega L \quad (1)$$

a paralelní admittance

$$Y = G + j \omega C. \quad (2)$$

Je-li na vedení ve vzdálenosti x od začátku vedení napětí E a proud I , pak



Napětí a proud na dvouvodičovém vedení a náhradní schéma tohoto vedení

změna napětí a proudu v diferenciálním elementu délky vedení dx bude

$$\frac{dE}{dx} = ZI \quad a \quad \frac{dI}{dx} = YE. \quad (3)$$

Stanovením druhých derivací a substitucí dostaneme rovnice

$$\frac{d^2 E}{dx^2} = ZYE \quad a \quad \frac{d^2 I}{dx^2} = ZYI. \quad (4)$$

Řešením těchto diferenciálních rovnic dostaneme pro E a I tyto vztahy:

$$E = E_1 \cdot e^{+VZYx} + E_2 \cdot e^{-VZYx} \quad (5)$$

a

$$I = I_1 \cdot e^{+VZYx} + I_2 \cdot e^{-VZYx}. \quad (6)$$

Fyzikálně si tyto rovnice vysvětlujeme tak, že podél vedení se šíří dvě vlny napětí a proudu, z nichž první, postupující ve směru $+x$ (označená indexem 1), se nazývá přímá vlna a druhá, postupující ve směru $-x$ (označená indexem 2), se nazývá odražená vlna. e je základ píirozených logaritmů ($e = 2,718$). Veličinu \sqrt{ZY} , která je obecně komplexní, nazýváme mírou nebo konstantou přenosu a značíme ji symbolem γ .

$$\sqrt{ZY} = \gamma = \beta + j \alpha. \quad (7)$$

Reálná část míry přenosu β se nazývá míra útlumu a imaginární část α pak míra (fázového) posuvu.

β udává míru, s kterou amplituda signálu klesá se vzdáleností, a α určuje vlnovou délku podél vedení.

Další důležitou veličinou je tak zvaná charakteristická impedance Z_0 daná vztahem

$$Z_0 = \sqrt{\frac{R + j \omega L}{G + j \omega C}} = \sqrt{\frac{Z}{Y}}. \quad (8)$$

Je-li vedení zakončeno impedancí rovnou charakteristické impedance vedení

ni Z_0 , dosáhne se maxima přenosu v energie, poněvadž v tomto případě je odražená vlna minimální (theoreticky rovna nule), na vedení tedy není stojatých vln a odrazů a vedení se jeví na vstupu jako impedance Z_0 . Je-li vedení délky $x = l$ zakončeno jakoukoliv impedancí Z_k , pak se bude jevit na vstupu jako impedance Z_l , jejíž velikost je dána rovnicí

$$Z_l = Z_0 \frac{Z_k + Z_0 \tgh \gamma l}{Z_0 + Z_k \tgh \gamma l}. \quad (9)$$

Podobně zavedením charakteristické admittance dostaneme pro vstupní admittance vztah

$$Y_l = Y_0 \frac{Y_k + Y_0 \tgh \gamma l}{Y_0 + Y_k \tgh \gamma l}. \quad (10)$$

Bezztrátové vedení

Ve uf a uvf technice se obvykle užívá vedení, jejichž délka nepřesahuje několik vlnových délek. Odpor a vodivost svodu, i když v určité míře existují, jsou tak malé, že je můžeme vzhledem k reaktančním složkám zanedbat a vedení může být pro praktické účely považováno za bezztrátové.

Tím se podstatně zjednoduší matematické vztahy udávající jejich elektrické vlastnosti. Seriová impedance vedení přejde na tvar

$$Z = j \omega L, \quad (11)$$

paralelní admittance pak má tvar

$$Y = j \omega C, \quad (12)$$

konstanta přenosu bude čistě imaginární

$$\sqrt{ZY} = \gamma = j \alpha \quad (13)$$

a charakteristická impedance bude čistě ohmická

$$Z_0 = \sqrt{\frac{j \omega L}{j \omega C}} = \frac{L}{C}. \quad (14)$$

Hyperbolická funkce $\tgh \gamma l$ přejde na tvar

$$\tgh \gamma l = \tgh j \alpha l = j \operatorname{tg} \alpha l,$$

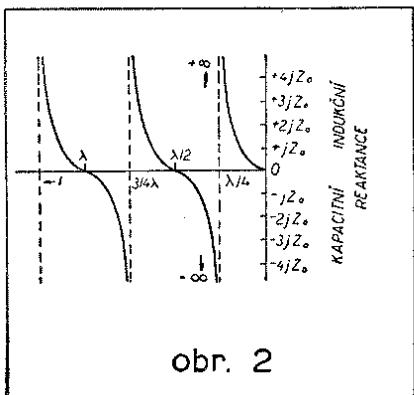
takže vstupní impedance vedení délky l zakončeného impedancí Z_k bude dána rovnicí

$$Z_l = Z_0 \frac{Z_k + j Z_0 \operatorname{tg} \alpha l}{Z_0 + j Z_k \operatorname{tg} \alpha l}. \quad (15)$$

Z rovnice (15) je vidět (dosazením $Z_0 = Z_k$), že vstupní impedance bezztrátového vedení zakončeného charakteristickou impedancí je opět (jako u obecného vedení) rovna charakteristické impedance, která je v tomto případě čistě ohmická.

Bude-li impedance na konci vedení rovna nule (vedení nakrátko), pak z rovnice (15) dostaneme

$$Z_l = j Z_0 \operatorname{tg} \alpha l. \quad (16)$$



obr. 2

Změna vstupní impedance bezztrátového vedení nakrátko v závislosti na délce vedení

Z rovnice (16) je vidět, že vstupní impedance bezztrátového vedení nakrátko je vždy reaktanční a že se mění v souhase s funkcí $\operatorname{tg} \alpha l$ rostoucí délce l , jak patrné z obr. 2.

Z rovnice (7), pro $R = 0$ a $G = 0$, dostaneme vztah pro míru posuvu α ve tvaru

$$\alpha = \omega \sqrt{LC}. \quad (17)$$

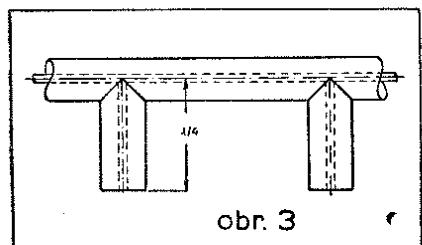
Poněvadž výraz $1/\sqrt{LC}$ udává rychlosť, jakou se šíří vlnění podél vedení (pro vzduch je $1/\sqrt{LC} = c_0 = 3 \cdot 10^{10} \text{ cm/sec} = \text{rychlosť světa}$), bude dráha uražená vlněním za dobu jedné periody, neboli vlnová délka λ , dána vztahem

$$\lambda = \frac{1}{\sqrt{LC}} T = \frac{\omega}{\alpha} T = \frac{2\pi}{\alpha}. \quad (18)$$

Z toho plyne, že míra posuvu bezztrátového vedení je dána jednoduchým vztahem

$$\alpha = \frac{2\pi}{\lambda}. \quad (19)$$

Pro vedení nakrátko, délky $l = \lambda/4$, je $\alpha l = \pi/2$, takže $\zeta_l = \infty$. Vedení nakrátko délky $\lambda/4$ vykazuje nekonečně velkou vstupní impedance, čehož se používá ke konstrukci tak zv. „kovových isolátorů“, kdy k nesení středního vodiče souosých kabelů se použije místo dielektrického isolantu vodičové sloupky, který je středním vodičem odboučujícího vedení nakrátko délky $\lambda/4$, jak patrné z obr. 3.



obr. 3

Souosé vedení s „kovovými isolátory“

Pro délku vedení $l = \lambda/2$ pak z rovnice (16) dostaneme ($\alpha l = \pi$) $\zeta_l = 0$, neboli vedení nakrátko délky $\lambda/2$ je rovno spojí nakrátko.

Tyto a ještě další vlastnosti bezztrátových vedení nakrátko a obdobné vlastnosti vedení naprázdno jsou uvedeny v tabulce I.

Z rovnice (15) je dále vidět, že v případě vedení délky $\lambda/2$ ($\alpha l = \pi$, $\operatorname{tg} \pi = 0$) je $\zeta_l = \zeta_k$, neboli že původní vedení se chová jako ideální transformátor s převodem 1 : 1, což ovšem platí pro kterýkoliv násobek $\lambda/2$ délky vedení, pokud ztráty mohou být zanedbány.

Tabulka I. Vstupní impedance.

délka vedení	vedení nakrátko	vedení naprázdno
0	0	∞
$1/8 \lambda$	$+j\zeta_0$	$-j\zeta_0$
$1/4 \lambda$	∞	0
$3/8 \lambda$	$-j\zeta_0$	$+j\zeta_0$
$1/2 \lambda$	0	∞
$5/8 \lambda$	$+j\zeta_0$	$-j\zeta_0$
$3/4 \lambda$	∞	0
$7/8 \lambda$	$-j\zeta_0$	$+j\zeta_0$
1λ	0	∞

Další důležitou vlastnost má vedení délky $\lambda/4$. Z rovnice (15) je vidět, že pro $\alpha l = \pi/2$ ($\operatorname{tg} \alpha l = \infty$) je

$$\zeta_l = \frac{\zeta_0^2}{\zeta_k}. \quad (20)$$

Proto je možno vázat libovolné impedance, pokud jsou obě ohmické, pomocí čtvrtvlnového vedení bez vzniku odrazů, je-li splněna podmínka

$$\zeta_0 = \sqrt{\zeta_l \zeta_k}.$$

Této vlastnosti se dá využít prakticky i v případě, kdy vedení má určité ztráty, pokud ovšem frekvence je dosti vysoká, aby míra útlumu byla malá ve srovnání s $\alpha = \omega \sqrt{LC}$.

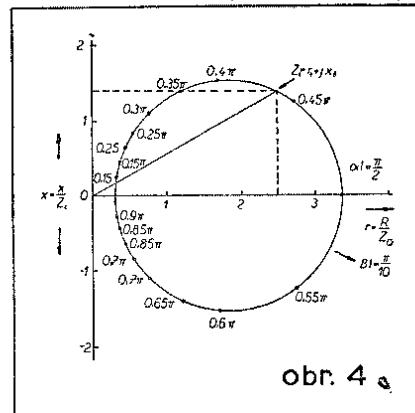
Kruhový diagram v pravoúhlých souřadnicích

Chceme-li stanovit na příklad vstupní impedance vedení zakončeného nějakou impedancí ζ_k , pak musíme použít v případě vedení se ztrátkami rovnice (9), nebo rovnice (15) v případě bezztrátového vedení. S těmito rovnicemi se však velmi těžko numericky pracuje a proto byly hledány cesty, jak tyto výpočty zjednodušit. Za tím účelem byly vypracovány kruhové diagramy, a to jednak v souřadnicích pravoúhlých a pak v souřadnicích polárních, kterýžto posledně zmíněný diagram je pro praxi zvláště výhodný. Promluvme si nejdříve o konstrukci a použití diagramu prvního druhu.

Impedanční kruhový diagram vedení udává resistanční a reaktanční složky vstupní impedance v pravoúhlých souřadnicích, při čemž hodnoty resistence i reaktance jsou udány jako poměr skutečných hodnot a charakteristické impedance ζ_0 je čistě ohmická, což bývá dosud přesně v praxi splněno.

Upravíme-li rovnici (9) tak, aby bylo ζ_l vyjádřeno pouze pomocí β a α , dostaneme vztah

$$\zeta_l = \frac{\zeta_l}{\zeta_0} = \frac{\sinh \beta l \cosh \beta l + j \sin \alpha l \cos \alpha l}{\cosh^2 \beta l \cos^2 \alpha l + \sinh^2 \beta l \sin^2 \alpha l}. \quad (21)$$



obr. 4

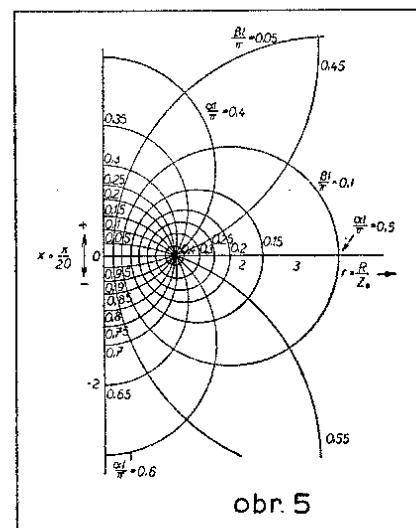
Normalisované složky vstupní impedance ležící na kružnici při konstantní hodnotě $\beta l = \pi/10$ a při různých hodnotách αl v rozmezí od 0 do π

(Velikost impedance ζ_k je zahrnuta v délce l , která zde neznačí skutečnou délku vedení, ale rozdíl skutečné délky a délky, při které se na vstupu vedení jeví impedance rovná ζ_k)

Jestliže necháme určitou hodnotu βl konstantní a hledáme velikost $\zeta_l = (\zeta_l + \zeta_k)$ pro různé hodnoty αl v rozsahu od 0 do π , pak zjistíme, že reálné a imaginární složky ζ_l určují body ležící na kružnici, jak patrné z obr. 4.

Hodnoty αl nejsou podél kružnice rovnoměrně rozloženy a jsou nahuštěny v části kruhu blízko počátku. Jestliže provedeme totéž pro jiné konstantní hodnoty βl a αl opět necháme vzrůstat od 0 do π , dostaneme soustavu kružnic, které obepínají bod $r = 1$ a $x = 0$. Tyto kružnice nejsou koncentrické, avšak jejich středy, ležící na ose r , blíží se bodu $r = 1$ a $x = 0$. Jestliže na všech těchto kružnicích máme vyznačeny body určitých hodnot αl a spojíme-li stejné hodnoty na všech kružnicích, dostaneme druhou soustavu kružnic, které jsou pravoúhlé s kružnicemi prvej soustavy (protínají se v pravých úhlech), procházejí všechen bodym $r = 1$, $x = 0$ a které mají středy na ose reaktančních složek x . (Viz obr. 5.)

Tyto dvě soustavy kružnic představují všechny možné hodnoty míry útlumu β ,



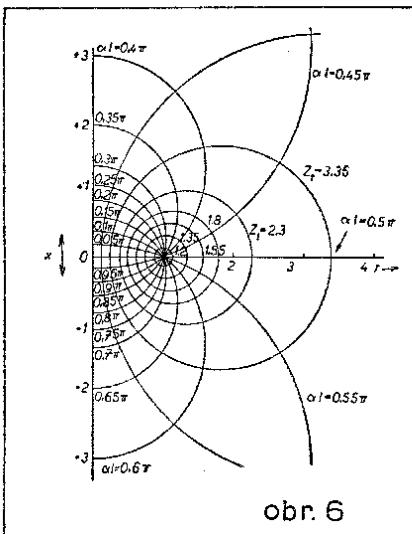
obr. 5

Kruhový diagram vedení v pravoúhlých souřadnicích

míry posuvu α , délky vedení l , a impedance na konci vedení $z_k = r_k + jx_k$. Při práci s tímto diagramem postupujeme tak, že pro dané hodnoty α , β , l , r_k a x_k nalezneme v diagramu bod, který vyhovuje všem těmto podmírkám a jeho souřadnice pak přímo udávají velikost normalisovaných složek vstupní impedance r_i a x_i . Skutečnou velikost vstupní impedance pak dostaneme násobením této normalisovaných hodnot charakteristickou impedancí z_a .

$$(R_t = r_t \cdot \mathcal{Z}_0; \quad X_t = x_t \cdot \mathcal{Z}_0),$$

V mnoha praktických případech je však útlum β velmi malý ve srovnání s posuvem α , takže můžeme pro odvození kruhového diagramu použít rovnice (15). Zakreslíme-li pak kružnice konstantních normalisovaných impedancí z_k a vyznačíme-li na nich hodnoty αl v rozsahu od 0 do π , pak dostaneme dvojí soustavu kružnic shodnou s obr. 5, avšak s tím rozdílem, že parametrem první soustavy kružnic je hodnota z_k a nikoliv αl . Kružnice o konstantní impedanci z_k dostaneme takto: na příklad pro $z_k = 3$ bude jeden bod kružnice protinat osu r v bodě $r = 3$, kde zřejmě je $z_l = z_k$. Pro délku vedení $1/4$ bude $z_l = 1/z_k$, takže druhý bod bude protinat osu r v bodě $r = 1/3$. Střed kružnice pak leží na ose r a poloměr kružnice bude $(z_k - 1/z_k)/2$. Dostaneme tak kruhový diagram beczezárového vedení (obr. 6), který pak transformací souřadnic přejde na polární tvar, který je v praxi nejvýhodnější.



Kruhový diagram bezetrátového vedení v pravoúhlých souřadnicích

Praktickým použitím diagramů na obr. 5 a 6 se dále zabývat nebudeme a přejdeme přímo k diagramu v polárních souřadničích. Výše uvedené diagramy mají pouze ilustrovat vznik a postupný vývoj těchto diagramů, neboť v případě diagramu na obr. 5 poukázat na možnost použití kruhových diagramů též pro vedení se ztrátkami.

(Dokončení příště)

Literatura:

Šimon: *Centimetrové vlny*,
Fink: *Radar Engineering*,
Emery: *Ultra-High-Frequency Radio
Engineering*,
Bronwell, Beam: *Theory and Application
of Microwaves*.

Milimetrové vlny

Podle článku Ing. R. Hübnera v časopise Funktechnik 3/51

zpracoval Dr Jiří Hoppe, OK1DW

Milimetrové vlny tvoří přechod od vlnení elektrického k infráčervenému, jehož vlnový rozsah priblíženě k $0,5$ mm. Stovnují milimetrových vln $1-10$ mm potažmo již delší dobu zájem bude. Tyto vlny leží totiž mezi dvěma rozsahy spektra, které se řídí jednak zákonem klasické elektrodynamiky, jednak kvantové fysiky.

V roce 1910 podařilo se Ottovi v. Baeyer po prvé vyrobit milimetrové vlny. Bližší o způsobu jejich získání nebylo však známo. Teprve v roce 1923 vyšlo první vědecké pojednání od Nickolse a Teara o jejich pokusech s 2 mm vlnami, které vyráběli pomocí jískřiště. Mezitím se podařilo Lewitzkému s pomocí jískřiště, které používalo z většího počtu kovových tyčinek rozprostřených na skleněné desce, sestoupit až k 1 mm vlnám. Glagoleva-Arkadčeva překládala po prvé propast s infracírveným paprskům tím, že získala vlny i pod 1 mm. Při všech těchto pokusech vadilo ovšem to, že tyto vlny byly silně tluměny a nesmírně slabé, takže byly dokazatelně jen nejpřesnějšími přístroji v laboratořích.

nejistější přístrojí v laboratořích. Byl nasaděn postup proniknout naopak do rozsahu milimetrových vln z optického rozsahu spektra. Pokusy se konaly s křemíčitými lampami plněnými rtuťovými párami. Ty vyráběly stálé spektrum od 0,0008 až do 0,5 mm s dvěma vrcholy intenzity u 0,215 a 0,315 mm. Nerozřešeno zůstalo, je-li dlouhovlnný díl infráčerveného záření využíván teplépným zářením nebo kmity plazmatu nebo rotačními kmity molekul rtuti.

S vývojem elektronek pokračovaly pokusy vyrobit netlumené milimetrové vlny pomocí elektronek. Na kongresu fyziků v r. 1938 oznámil profesor Esau sensační zprávu, že se mu podařilo vyrobit pomocí magnetronu netlumené vlny o délce 4,4 mm. Magnetrony jsou malé triody, u nichž anodový proud je řízen silným magnetickým polem. Mimo elektrické pole působí tu magnetické pole kolmo k pohybu elektronu a nutí je do různých rotačních druh. Magnetické pole působí v diodě se symetrickými valcemi podobně jako filidej mřížka v triodě. Válec je při tom členěn do více sektorů. Čím se sestupuje ke kratším vlnám, tím větší počet sektorů musí být. Letí-li hustotně modulované elektrony kolem jednotlivých sektorů, vznikají na nich proudy, které jsou převáděny do správné napadeného resonančního převodu. Účinnost klesá při postupu ke kratším vlnám, naproti tomu však lze magnetronem vyrobit nejkratší vlny. V magnetronu je výměna energie elektronů s kmitajícím polem daleko příznivější než v jiného typu vysílaček elektronky, klystronu. Jsou konány pokusy, pomocí velmi silného magnetického pole a velkého počtu segmentů sestoupit až do okruhu 1 mm vlny.

Jína elektronka, kterou lze vyrobit milimetrové vlny, je klystron. Klystron je elektronka, v níž je využito doby, kterou potřebují elektrony k proběchnutí určité dráhy.⁴⁾ Původní rychlostní modulace, kterou získává elektronky na řídicí mřížce elektronky, se změní v následující průběžné komoře v hustotní modulaci. Tím, že elektronum se dostává různých zrychlení a zpomalení, vznikají jejich sluhly, které opět vznášejí při výstupu z komory střídavý proud. Stačí pouze na vstup a výstup připojit rezonátor a zpětnou vazbu pečovat o zpětné buzení, a vysílač pro milimetrové vlny je hotov.

Dalším zdokonalením, které funkčně se blíží magnetronu, je tak zv. „reflex-klystron“, u něhož je místo dvou pouze jeden rezonátor, který je využit dvojnásobně. Tím je možno dosáhnout mimo zlepšené pracovní podmínky i menších rozměrů. Průběžná komora je zde nahrazena druhým otvorem a odražovou stěnou, reflektorem, která má záporné předpíti. Elektrony se musí na své dráze obrátit a tím vzniká opět tvorění sluhů elektrorou. Elektronku je nutno dimensovat tak, aby největší hustotní modulace nastala právě tehdy, když je paprsek elektromu mezi oběma elonami.

Poslední typ klystronu RRL 17 je určen

pro rozsah vln 920—990 Mc/s a dává výstupní výkon 3 watty. Jako vysílač dostává kladné napětí 1000 V a reflektor záporné — 1300 V.

Modulace je překvapivě snadná. Modulační signál může být přiveden přímo na reflektor. Přivedeme-li naň signál z mikrofonu, obdržíme na výstupu již signál frekvencně modulovaný. Zvláštní konstrukci klystronu se podařilo využít vysílač pracující na vlně 8 mm s výkonem 15 mW. Výkon se zdá snad malý, ale vzhledem k možnosti snadného soustředování paprsku byly již překlenuty vzdálenosti několika kilometrů.

Rizení kmitočtu se u klystronu provádí změnou mřížkové mezy mechanickou deformací pomocí šroubu (změna dutiny L/C), dále změnou vlastního napětí, event. napětí reflektoru, při čemž zvýšení obou napětí způsobuje zvýšení kmitočtu. Tyto způsoby ladění jsou ovšem omezeny, jelikož při překročení určité hranice oscilátor vypadne z kmitu. Zivotnost reflekto-klystro-nu ERL 17 se udává několika tisíc hodin.

Způsoby šíření milimetrových vln se jestě zkoumají. Zjistěno však je, že při průchodu atmosférou jsou více či méně pohlcovány rozptýlováním a ohýbáním na kapkách vody v absorpcí vodní parou a kyslíkem, což je ve vztahu k určitým kvantovým stavům molekul této plynů. Při tom byla pozorována zvlášť selektivní absorpcí pásma (kyslíku kolem 2,5 a 5 mm, vodní pára kolem 1,34 cm). Absorpce rozptýlením nastává již pod 3 cm. Vlny nad 6 mm, které jsou dost vzdáleny od této maxim molekulární absorpce se chovají lépe. Podafilo se při jasné atmosféře s použitím ostře soustředujících směrových anten dosáhnout spojení na 40 km. Lze se domnívat, že i vlny od 6 do 10 mm budou mít v budoucnu svůj technický význam. Různé úkony, které bylo možno vyřešit s použitím infračervených paprsků jen nedokonala, bude možno provést s použitím milimetrových vln daleko lépe. Tak tomu bude na př. při použití milimetrových vln ve fotografií.

Toho času je rozsah těchto nejmenších elektromagnetických vln, které lze ještě využít s použitím elektronek, zcela ve stadiu pokusů. Je však dobré seznámit se i s tímto dosud teoretickým rozsahem vzhledem k možným překvapením.

do pravého doleva až do výšky
dutinových rezondorů. Jeden rezondor je na-
plněn plyny, o známé dielektrické konstantě
a proto má známý rezonanční kmitočet. Druhý
rezondor se naplní látkou, jejíž dielektrickou
konstantu chceme zjistit. Resonanční kmitočet
tohoto rezondoru závisí na dielektrické kon-
stante plynu, který hojdáme zkoum v. Jak jež-
tefeno, kmitočet centimetrové vlny kol-
videlných intervalech. Vědy v okamžiku,
když kmitočet centimetrové vlny souhlasí
s kmitočtem jednoho z obou rezondorů, vznikne
spídkové napětí. Tak obdržíme během každé
periody dvě spídky. Z jejich časového rozdílu
můžeme vypočítat rozdíl obou rezonančních
kmitočtů a tím i rozdíl v dielektrických kon-
stantách obou prostředí v rezondoru. Časový
rozdíl obou spídek lze běžně měřit u samodělné
rezařovat.

Způsoby použití tohoto přístroje v průmyslu jsou mnohostranné. Lze jím na př. běžně kontrolovat jakost a čistotu plynů, jelikož jejich dielektrická konstanta je ovlivněna již nepravidelnými přimísťinami. Dále lze jím zkoumat měření se dielektrickou konstantou vzdušného obalu. Jak známo, závisí příležitostné nadmerné síření ultrakrátkých vln daleko za optický dosah na místně ohrazených nepravidelnostech nebo dokonce skočích koeficientu ohynu atmosféry. Jelikož tento koeficient souvisí opět úzce s dielektrickou konstantou, mohly by být takto vysvětleny dosud neprozoumané zjevy ultrakrátkých vln.

Amatérský Q-metr a měřič indukčnosti a kapacit

Přístroj měří Q v rozsahu 0—600, kapacitu v rozsahu do $0,6 \mu\text{F}$, indukčnost od $1 \mu\text{H}$ do 50 mH a v nouzí poslouží i jako pomocný oscilátor

Zdeněk Šoupal

Každý radioamatér i radiotechnik často potřebuje zařízení, jímž by mohl měřit indukčnost, kapacitu a konečně i kvalitu Q svých cívek. Kdyby každý radiotechnik věděl, jak všechnné je použití Q -metru, jistě by vynaložil „náklad“ na jeho zhotovení. Účelem tohoto článku je, seznámit čtenáře právě s problémem Q -metrů, s možností měření na Q -metru a konečně přinést praktický návod k zhotovení. Článek rovněž přináší ukázkou (schema) továrního Q -metru.

Jak známo, kvalitou Q nazýváme poměr reaktančního odporu cívky k jejímu ohmickému odporu. Kvalita Q tedy vyjadřuje, kolikrát větší je napětí na okruhu v resonanci, než stridavé napětí na tento obvod přiváděné. Jiným slovem Q se jeví jako „koefficient zesílení“ okruhu v případě, kdy přiváděný kmitočet je roven kmitočtu resonančnímu.

Zvětšení kvality Q okruhů zvyšuje selektivitu příslušných stupňů v přijímači. Kromě toho zvětšením Q se zvětšuje resonanční napětí okruhu a tím se zvětšuje citlivost přijímačů.

Princip funkce

Trochu počítání, několik vzorečků je nutné pro objasnění děje v Q -metru. (Nepřecházejte tuto „vzorečkovou“ stať, není to vysoká matematika.)

Přivedeme-li na odpor R (obr. 1) stridavé napětí U_1 o kmitočtu f_o , pak $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$ (resonanční kmitočet okruhu LC) a na kapacitě C a indukčnosti L vznikne (nakmitá se) napětí U_2 , jehož hodnota je větší než U_1 , „ Q -krát“.

Přivedeným napětím U_1 na obvod RLC poteče v obvodě proud

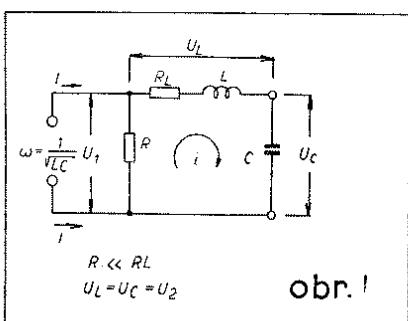
$$i = \frac{U_1}{RL + R} \quad (1)$$

při čemž RL = aktivní odpor cívky na kmitočtu f_o .

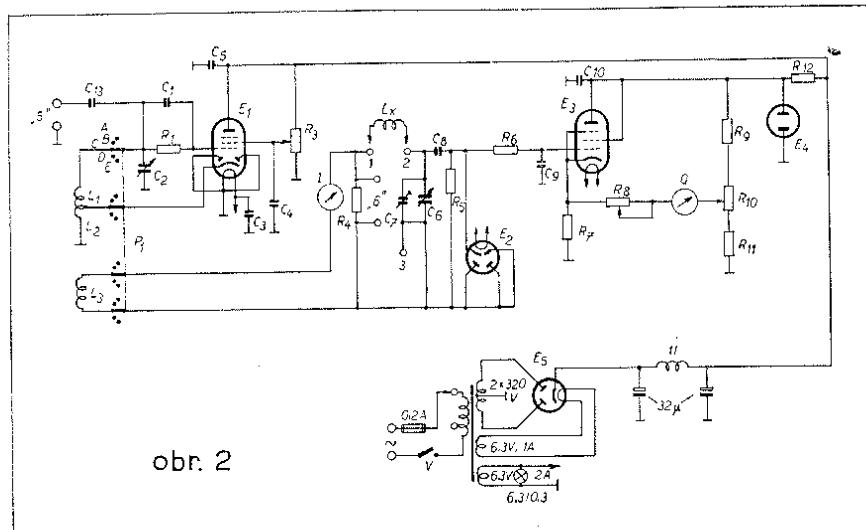
Při resonanci:

$$\omega_o L = \frac{1}{\omega_o C} \quad (2)$$

kde $\omega_o = 2\pi f_o$.



obr. 1



obr. 2

Násobením obou částí rovnic proudu i dostaneme:

$$i \omega_o L = \frac{i}{\omega_o C} U_2 \quad (3)$$

U_2 = napětí, vznikající na kapacitě C nebo na indukčnosti L . Vydělením $\frac{U_2}{U_1}$ obdržíme „poměr zesílení napětí na okruhu“, t. j. Q .

Z rovnice (1) máme $U_1 = i \cdot (RL + R)$; z rovnice (3) $U_2 = i \omega_o L$. Pak tedy bude:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{i \omega_o L}{i \cdot (RL + R)} = \frac{\omega_o L}{RL + R} \quad (4)$$

Je-li R značně menší než RL , můžeme jej zanedbat a pak vzorec bude:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\omega_o L}{RL} \quad (5)$$

Když $\frac{\omega_o L}{RL} = Q$, pak $\frac{U_2}{U_1} = Q$, nebo $U_2 = U_1 \cdot Q$.

Je tedy zřejmé, že přivedeme-li na odpor R vždy konstantní napětí U_1 , můžeme ocejchovat stupnice elektronkového voltmetu (který měří na členu C napětí U_2) přímo v hodnotách Q .

Možnosti měření na Q -metru

Popisovaný Q -metr dovoluje měřit Q cívek v rozsahu 0—600 při frekvencích od 100 kc/s do 10 Mc/s .

Q -metrem můžeme také měřit indukčnost cívek v rozsahu $1 \mu\text{H}$ až do 50 mH a kapacitu kondenzátorů 2 — 350 pF a od 350 pF do $0,5 \mu\text{F}$.

Dále můžeme Q -metrem měřit vlastní kapacitu cívky a kvalitu kondenzátorů početním řešením.

Q -metr (jeho vf -generátor) může rovněž sloužit jako pomocný vysílač (ovšem

nemodulovaný) s vf výstupním napětím řádu 100 mV na induktivním nebo na kapacitním výstupu.

Popis přístroje

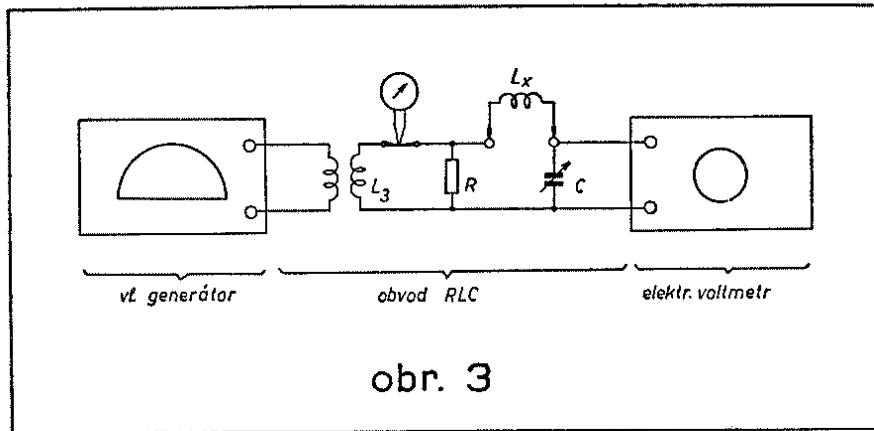
Přístroj, jehož schema ukazuje obr. 2, se skládá ze tří samostatných částí: cejchovaného vf -generátoru, obvodu RLC a elektronkového voltmetu. Blokové zapojení ukazuje obr. 3.

Vf -generátor je osazen výkonnější elektronkou: EBL21, EL3, EL11, AL4 neb podobnou. Generátor je zapojen jako elektronově vázaný oscilátor s uzemněnou anodou. Výstupní napětí nastavuje se změnou napětí stínící mřížky potenciometrem $R 3$. Výstupní napětí (přibl. $0,5 \text{ V}$ k měření Q) je odebíráno z mřížkového obvodu. Protože je zapotřebí těchto $0,5 \text{ V}$, je zpětná vazba kritická, což zvětšuje koefficient harmonických, které na několika rozsazích dosahují až 12 %.

Se změnou zátěže v obvodu RLC se mění nepatrně kmitočet generátoru. Při měřeních Q nám to však nevadí, i když Q měřeného okruhu závisí na kmitočtu. Ale i při druhých měřeních tato změna kmitočtu je malá a proto ji smíle můžeme zanedbat.

Měření provádíme s dobrou přesností, když odbíráme výstupní napětí na obvod RLC konstantní a jehož velikost dodržujeme takovou, jaká byla nastavena při cejchování stupnice vf -generátoru.

Vf -generátor musí být dokonale odstíněn od ostatních částí přístroje, rovněž tak samotné cívky rozsahů mezi sebou. Stínění se provede jak nad chassis, tak i pod chassis. Dále je třeba uzemnit cívky rozsahů, ladící kondenzátor C_2 a všechny blokovací kondenzátory elektronky E_1 do jednoho bodu.



obr. 3

Také spoje musí být stabilní a co nejkratší. Cívky rozsahů A, B, C uložíme nejlépe do krytu (ze starých elektrolytů) z důvodu dobrého odstílení nad chassis; D, E uložíme těsně u přepínače P_1 pod chassis. Všechny vývody cívek provedeme letovacími očky na kvalitním isolantu — nejlépe na trolitulu, po př. na kvalitním textgumoidu. Již zde totiž musíme dbát zamezení ztrát.

Obvod RLC se sklídá z vazební cívky L_3 , uf -ampérmetru 0,5 A (mA-metr s thermokřížem), odporem R_4 a kondensátorem C_6 a C_7 . V tomto obvodu se musíme snažit, abychom vyloučili veškeré možné ztráty volbou vhodného isolantu. Tak kondensátor C_6 a C_7 musí mít kvalitní izolaci. Bud si isolaci provedeme sami z trolitulu nebo slídy, nebo si opatříme „temperované kondensátory“ z vojenského výprodeje, jelikož tyto mají pro uf velmi kvalitní kalitovou izolaci. Snahou budí dosáhnout co největšího Q kondensátorů a dielektrika! (Q -metr fy Boonton Radio, vzor 160A má v tomto obvodu $Q = 5000$ až do 30 Mc/s.)

K udržení konstantního napětí U_1 propouští se odporem R_4 proud I , který se řídí na potřebnou výši potenciometrem R_3 .

Přivedeme-li na vstup elektronkového voltmetu 6 V, tento nám ukáže plnou výchylku. Chceme-li, aby stupnice V-metru představovala při plné výchylce $Q = 300$, při odporu $R = 0,05 \Omega$, pak musíme určit velikost proudu I (který musíme nastavit) $= \frac{6}{300 \cdot 0,05} = 0,4 A$.

Pro změření většího Q než 300 (do 600) bude velikost proudu $I = \frac{6}{600 \cdot 0,05} = 0,2 A$.

Maximální kmitočet, na kterém možno měřit Q , závisí na uspořádání montáže obvodu RLC . Cílem vyšší kmitočet, tím tří se stanoví (a předepisuje) návod uspořádání jak generátoru, tak tohoto členu RLC .

Ale snažíme při montáži obvodu RLC budiž: všechny spoje krátké, stabilní, všechny „neživé“ spoje propojit do jednoho bodu, nejlépe na rotor kondensátoru C_6 .

Spoje v obvodu RLC nesmějí být paralelně položeny s druhými uf spoji přístroje. Spoje RLC obvodu volíme silné, a to: bud holý měděný drát, nebo měděný postříbený sily 1,5–2 mm.

Elektronkový voltmetr Q -metru. V přístroji je použito diodového V-

bilisátorem E_4 (Philips 150 C 1). Proud v stabilizátoru se musí nastavit na 20–30 mA.

Vf -generátor a elektronkový voltmetr je napájen ze společného zdroje. Síťové trafo primár: 0–110–220 V; sekundár: 0–6,3 V, 2 A; 0–6,3 V, 1 A; 2 × 320 V, 100 mA. Tlumivka filtru o odporu 600 Ω . Elektrolyty 32 μF , 500 V. K usměrnění použijeme neprůmožhavenou elektronku E5 (EZ2, EZ3, EZ4, EZ11, EZ12).

Měření kvality Q v rozsahu 0–600

Cívka, jejíž kvalitu potřebujeme změřit, připojí se ke svorkám L_x 1 a 2; přepínačem P_1 a kondensátorem C_2 se nastaví ta frekvence, pro kterou byla cívka zhotovena. Odporem R_3 nastaví se proud v obvodu RLC na 0,2 A. Hrubě nastavení okruhu do resonance provedeme kondensátorem C_6 ; přesné nastavení do vrcholu resonance kondensátorem C_7 . Nastavování do resonance se provádí na maximální výchylku miliampérmetru voltmetu. Hodnota kvality se odečítá na stupnici 0–600. Bude-li přístroj ukazovat hodnotu menší než 300, změníme proud na 0,4 A a opětne nastavíme obvod do resonance. Nyní odečítáme na stupnici 0–300.

Měření kapacit do 350 pF

K měření kapacit potřebujeme mít ocejchován kondensátor C_6 v μF . Cejchování tohoto kondensátoru provedeme až po skončení montáže, neboť spoje mu přidají počáteční kapacitu.

Měření kapacit provádíme zájemnou metodou. Ke svorkám 1 a 2 připojí se libovolná cívka. Kondensátor C_6 se nastaví na maximální kapacitu; přepínačem P_1 a kondensátorem C_2 se nastaví obvod RLC v resonanci. Nyní se ke svorkám 2 a 3 připojí kondensátor, jehož kapacitu hodláme změřit. Zmenšováním kapacity C_6 se opětne obvod nastaví do resonance. Rozdíl v nastavení kondensátoru C_6 udává hodnotu měřeného kondensátoru $C_x = C_1 - C_2$, když C_1 je plné nastavení před měřením, C_2 je po změření C_x . Takto jednoduchým odečtem zjistíme nejrychleji kapacitu do 350 μF . Vyšší kapacity měříme podle následujícího:

Měření kapacit od 350 pF do 0,6 μF

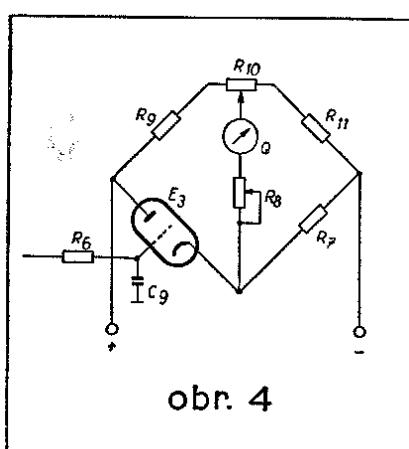
Pro toto měření slouží cívka L_4 , jejíž indukčnost předem přesně změříme a na cívku označíme štítkem. Tato cívka se připojí na svorky 1 a 2, ke svorkám 2 a 3 se připojí měřený kondensátor. Obvod RLC se nastaví do resonance přepínačem P_1 a kondensátorem C_2 . Jelikož již známe indukčnost cívky L_4 a známe také resonanční kmitočet okruhu, můžeme kapacitu C_x vypočítat ze vzorce:

$$C_x = \frac{25300}{L_4 \cdot f^2} - C_6 (\mu F, \mu H, \text{Mc/s}) \quad (6)$$

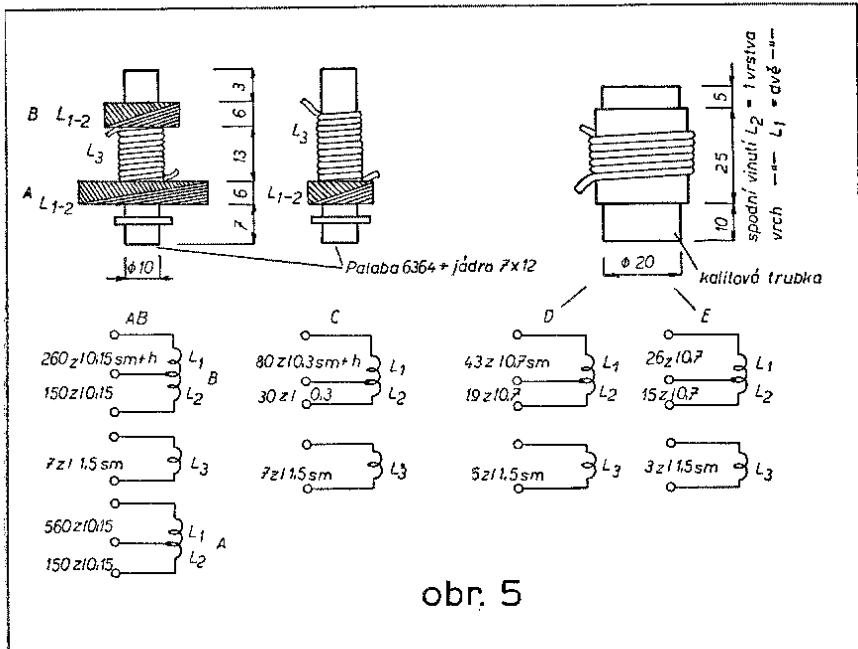
Kapacitu kondensátoru C_6 musíme od vypočítané hodnoty odečíst. Můžeme měřit i kapacitu v zapojených přístrojích, obvodech a pod., nejsou-li překlenuty odporem menším než 300 ohmů.

Měření kvality kondensátorů

Pod pojmem kvality kondensátorů se rozumí výraz:



obr. 4



obj. 5

$$Q_C = \frac{1}{R \cdot 2\pi f \cdot C} \quad (7)$$

kde R = odpor ztrát v kondensátoru,
 f = kmitočet
 C = kapacita kondensátoru.

Toto měření kondensátoru můžeme provést současně s měřením jeho kapacity, poznamenáme-li si výchylku Q při nastavení C_6 na maximální kapacitu a opětne po změření kondensátoru a Q vypočítáme ze vzorce:

$$Q_c = \frac{(C1 - C2) Q1 \cdot Q2}{C1 (Q1 - Q2)} \quad (8)$$

Pro měření Q kapacity nad 350 pF musíme si vypomoci nějakým druhým kondensátorem s kvalitní izolací (kalit) o kapacitě cca 1000 pF , neboť kondenzátor C již nestačí. Pak opětneč po dvou hodnotách C a po dvou hodnotách Q ze vzorce (8) vypočítáme kvalitu Qc .

Měření vlastní kapacity cívky

Pomocí Q -metru můžeme zjistit i vlastní kapacitu měřené cívky. Měření provedeme následujícím způsobem: Měřená cívka připojí se ke svorkám 1 a 2. Cívka se měří při dvou rozličných hodnotách kondensátoru $C 6$ (na př. při $50 \mu F$ a $350 \mu F$). Nastavení kondensátoru $C 6/1$ na $50 \mu F$ odpovídá resonanční kmitočet (obvodu RLC) frekvenci v_f generátoru f_1 a nastavení $C 6/2$ odpovídá f_0 . Pak podle vzorce

$$C_0 = \frac{C_{6/2} \cdot f_2^2 - C_{6/1} \cdot f_1^2}{f_2^2 - f_1^2} \quad (\text{pF, MHz}) \quad (9)$$

kde C_0 je vlastní kapacita měřené cívky.

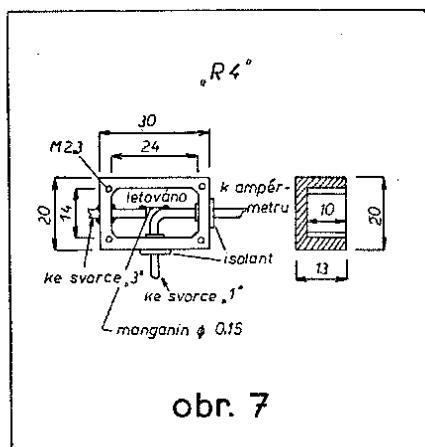
Měření indukčnosti od 1 μ H do 50 mH

Cívka Lx se připojí ke svorkám 1 a 2. Obvod RLC se nastaví do resonance přepínačem P_1 a kondensátorem $C2$. Kondensátor $C6$ spolu s $C7$ nastavíme na některou rovnou hodnotu cejchované stupnice (na př. na $100 \mu F$ pro snadnéší počítání). Indukčnost neznámé cívky se vypočte ze vzorce:

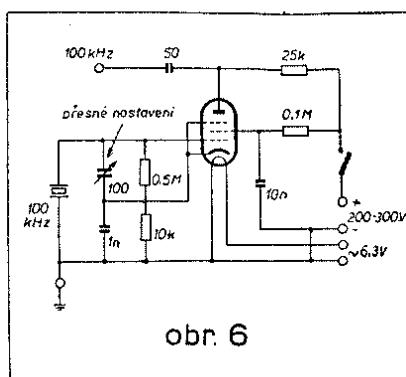
C 2, C 6, C 7, přepinač P 1, vypínač sítě, kontrolní lampička a svorky 1, 2, 3, 4 a 5 a 6. Potenciometr R 8 je vyveden na zadní stěnu přístroje a nastavuje se šroubovákem. Chassis o rozměrech cca 260 × 110 × 50 mm je spojeno s předním panelem. Ostatní údaje o rozložení součástek jsou zbytečné, neboť záleží na použitých součástkách, a amatér, který bude přístroj stavět, provede je podle zásad uvedených v článku.

Kondensátor C 2 se spojí s dokonalým mikropřeváděcům a rádiově velkou stupnicí kvůli snadnému odečítání kmitočtu.

Data cívek rf -generátoru ukazuje obr. 5. Zhotovení a správné nastavení do rozsahu se provede takto: Nejprve se navíne cívka nejdelšího rozsahu A podle dat uvedených na obr. 5. Vineme křížové a to o 20 závitů více. Na přístroj (mimo oscilátor) kompletně zapojený a přezkoušený ve správné funkci elektronkového voltmetu se připojí zhotovená již cívka A a to na své budoucí místo k přepínáci $P1$. Zkontroluje se minimální kmitočet pomocí 100 kc/s normálu (obr. 6) a nastaví se žádaný kmitočet 100 kc/s. Budeme-li cívky vestavovat do krytu, musíme počítat s tím, že nám kryt sníží indukčnost až o 20%, to znamená, že musíme zvětšit počet závitů. Data cívek jsou udána bez krytu. Po nastavení kmitočtu zkontrolujeme tok I v obvodu RLC ampérmetrem na celém rozsahu ($R3$ je vytvořen naplno). Bude-li proud I v obvodu RLC při minimální kapacitě $C2$ větší než 0,45 A, bude nutno kathodovou odbočku cívky $L2$ přeložit o několik závitů k zemnímu

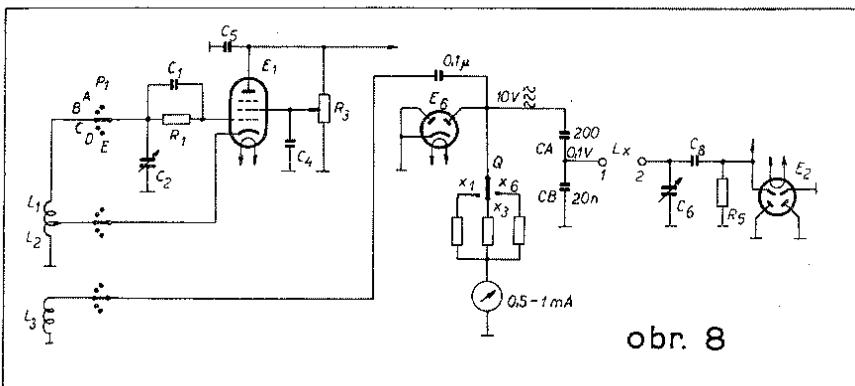


obj. 7



chr 6

konci, bude-li proud menší než $0,4\text{ A}$, tu bude třeba zvětšit zpětnou vazbu posunutím kathodové odbočky k mřížkovému konci. Tím máme nastaven první rozsah. Druhý rozsah B nastavíme takto: Zhotovíme cívku s menším počtem závitů než měla A , cívku připojíme na svorky 1 a 2. Kondensátor C 6 nastavíme na maximální kapacitu a C 2 (prve hotový a nastavený rozsah A je nyní zapojen) nastavíme o málo před minimální jeho kapacitu (abychom měli zaručeno překrytí rozsahu). Nyní manipulujeme s cívkou přidáváním, odmotáváním závitů, laděním jádrem až dosáhneme na elektronkovém voltmetri maximum, t. j. resonanci. Pak cívku zamontujeme (jako předtím A), připojíme ji k přepinači P 1 a opětne u ní zkонтrolujeme nastavení zpětné vazby, t. j. proud v obvodě RLC , jak bylo výše po-



obr. 8

psáno. Tento postup provedeme u všech rozsahů. Počet závitů $L 3$ zůstane nezměněn za předpokladu dodržení předpisu cívek, není však nijak kritický. Cívka doporučují napustit vcelém vosekem, chemicky čistým, čímž zabráníme vnikání vlhkosti a tím změně hodnoty.

Cívka $L 4$ je samonosná a má 4 závitů z postříbřeného drátu (neb trubičky) o průměru 3 mm. Cívka má průměr 35–40 mm, vzdálenost závitů od sebe 4 mm.

Kondensátor $C 6$ spojíme také s převodem, rovněž tak i $C 7$ pro snadnější nastavování.

Velkou pozornost je nutno věnovat zhotovení odporu $R 4$, který má být bezindukční a jeho hodnota nemá být závislá na kmitočtu (obr. 7). Zhotovíme jej takto: Z mosazného neb litinového materiálu zhotovíme kryt 3 mm silný. V materiálu o rozměrech podle obr. 7 výbere se prostor pro vlastní odporník (tloušťka stěn nesmí být menší než 3 mm). Odporník je zhotoven z manganinového drátu průměru 0,15 mm a délky 2 mm, který je vleťován mezi dvěma spoji průměru 1,5–2 mm (odpor po připájení musí být přesně 0,05 $\Omega \pm 0,001$). Jeden ze spojů průměru 1,5 až 2 mm je připájen ke krytu, a druhý, který tvoří v krytu ohyb,

se provleče dvěma izolačními průchodem a zajistí v nich proti pohybu. Izolační průchody zhotovíme z trolitu nebo z kalitu (i ze slídy). Kryt se přikryje 3 mm plechem z téhož materiálu a přišroubuje šroubky M 2,3×6. Upevníme odporník co nejkratšími spoji, případně ještě kryt přišroubujeme k chassis (isované!).

Cejchování přístroje se skládá z cejchování stupnice uf -generátoru, stupnice voltmetu (v hodnotách Q) a stupnice kondensátoru $C 6$ a $C 7$ v μF . Cejchování generátoru provedeme pomocí 100 kc/s normálu a přijímače (případně vlnoměrem) na nulové záznamě, cejchování $C 6$ spolu s $C 7$ provede se zámkennou metodou pomocí přesných kondensátorů Hescho s tolerancí 1% anebo ještě přesněji výpočtem z dané známé L a známé f podle vzorce

$$C 6 = \frac{25300}{L 4 \cdot f^2} (\mu F, \mu H, Mc/s) \quad (11)$$

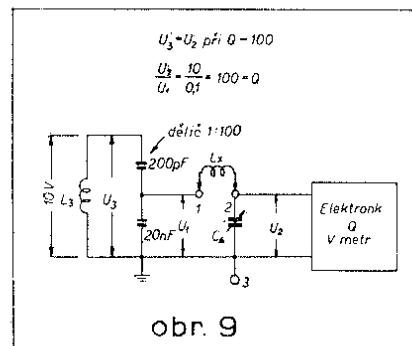
Cejchování stupnice elektronkového voltmetu provedeme takto: Na svorky 2 a 3 připojíme tónový generátor do 10 V s frekvencí 5 kc/s. Přes drátový potenciometr 1 k Ω , kterým nastavíme 1, 2, 3, 4, 5 a 6 V a poznámenáváme si na stupni body, které budou odpoví-

dat $Q = 100, 200, 300, \dots, 600$. Potenciometrem $R 8$ nastavíme nejdříve při 6 V maximální výkylku přístroje.

Tím je popis přístroje ukončen a zbyvá jen uvést zkušenosti či poznámky jiných řešení a konečně podat vysvětlení k schématu továrního Q -metru.

Mnohem bude činit potíže obstarání uf -ampérmetru a pro toho navrhuji řešení podle obr. 8. (Toto řešení je použito v principu u přístroje Rohde-Schwarz obr. 10.)

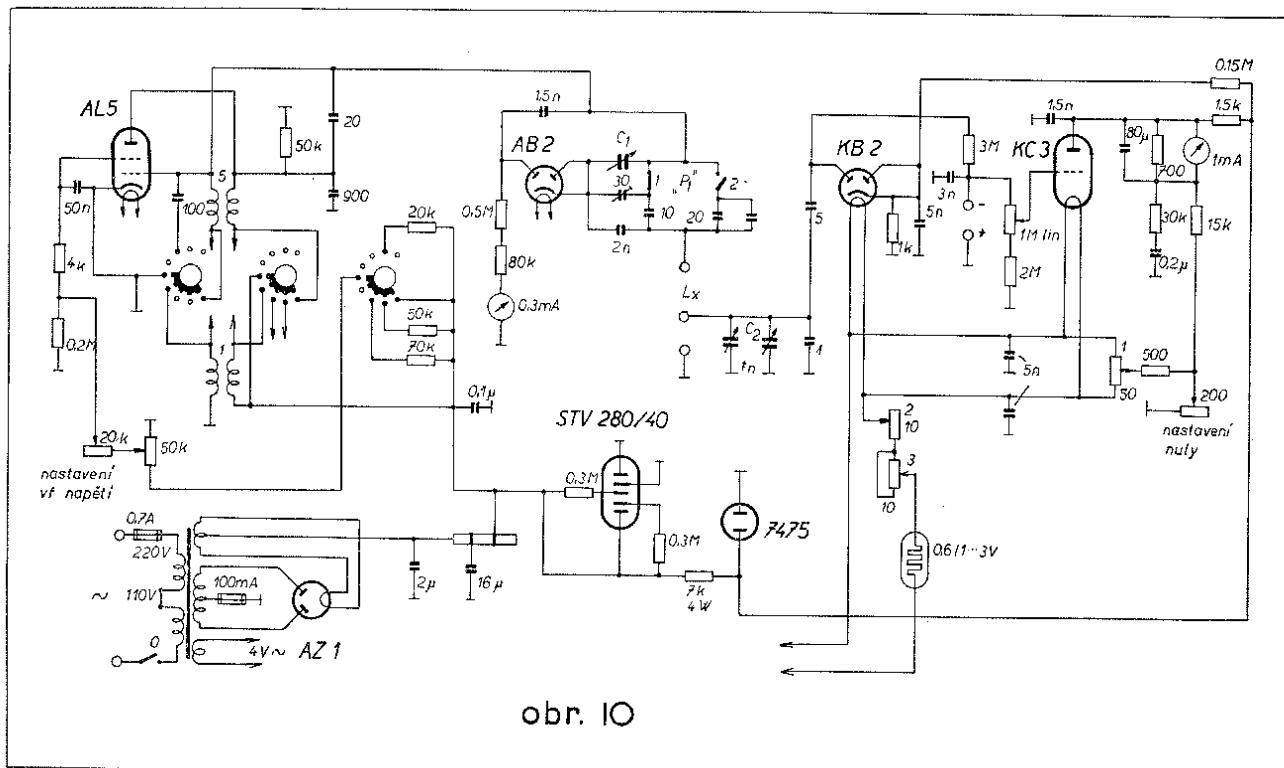
Schemata zapojení uf -generátoru zůstane stejné, jen se změní počet závitů cívky $L 3$ a její vazba, t. j. vzdálenost od $L 1$ u rozsahu A tak, aby její seriový resonanční kmitočet spolu s kapacitním děličem $C a$ a $C b$ (kapacity v serii — výsledná $C = 198 \mu F$) padl mimo rozsah A a B . V našem případě potřebujeme



obr. 9

vyšší uf napětí na dělič, proto cívka $L 3$ bude mít více závitů a její resonanční kmitočet s $C a$ a $C b$ bude vyšší než nejvyšší kmitočet rozsahu B . U dalších rozsahů bude rovněž tento resonanční kmitočet vyšší než nejvyšší kmitočet toho kterého rozsahu.

Napětí odebírané z $L 3$ a vedené na dělič kapacitní měřímcem diodovým voltmetrem s diodou E6=EB11 (AB2 a pod.)



měřidlem je mA -metr 1 mA. Abychom mohli lépe nastavovat rf -napětí na dělič (potenc. P 3) a abychom se v nastavování dopustili co nejmenší chyby, uděláme jednoduchou úpravu: zvolíme základní rozsah Q měřidla = 100 (změna mA-metru 5 mA za mA-metru cca 10 mA a nastavení plné výchylky pomocí R 8 na 10 V) a tento rozsah bude „násobit“ zmenšováním napětí na dělič. Kdybychom ponechali jen jeden rozsah u diodového V-metru E 6, zmenšováním napětí $\times 4$ a $\times 6$, dopouštěli bychom se na kraji stupnice velké chyby v nastavování. Proto použijeme malého triku, budem totiž nastavovat jak $\times 1$, $\times 3$, tak i $\times 6$ na jedno místo (blíže maximální výchylky) stupnice, a to tím způsobem, že zmenšíme odpory rozsahů $\times 3$ a $\times 6$. Tudíž při $\times 1$ bude V-metr ukazovat zvolené místo výchylky při 10 V, při $\times 3$ bude ukazovat 3,33 V a při $\times 6$ bude ukazovat 1,66 V. Ostatní zapojení elektronkového voltmetu podle obr. 2 zůstane stejné, jen svorku 3 propojíme na chassis (obr. 2).

Jak je vidět, u tohoto zapojení „nepořepej“ se proudem, nýbrž napětím. Početný vysvětlení je na obr. 9.

Tento kapacitní dělič vyhovuje velmi dobře, přesnost však bývá menší, než u dokonale provedeného členu 4 (stálost napětí).

Rovněž Q -metr fy Rohde-Schwarz má kapacitní dělič a přece je počítán mezi dobré přístroje. Jeho schema ukažuje obr. 19. Jak je z schématu vidět, konstrukce přístroje počítá s dokonalou stabilisací anodového napětí a také se stabilisací žhavení elektronek.

Z praxe jsem se přesvědčil, že kolísání síťového napětí ovlivňovalo údaj Q -metru, takže ukazoval třeba při stejně cívce, ale rozdílném síťovém napětí, rozdílné hodnoty Q (lišící se až o 35%) i přes to, že byla stejnosměrná stabilisace stoprocentní. Pátráním po příčinách bylo zjištěno, že údaj je ovlivněn nepatrým rozdílem v kolísání žhavení (jen 0,2 V). Proto, aby se předešlo této nepřesnosti, bylo nutno napájet žhavení z akumulátoru.

Doufám, že konstruktéři Q -metrů též nějaký příspěvek k zdokonalení pošlou. Ve stavbě všem přejí mnoho zdaru.

Hodnoty součástí k obr. 2:

$R_1 = 10 \text{ k}$	$C_1 = 200$	$E_1 = \text{EBL 21}$
$R_2 = 50 \text{ k}$	$C_2 = 10-330$	$E_2 = \text{EB 11}$
$R_3 = 50$	$C_3 = 50 \text{ nF}$	$E_3 = \text{EF 22}$
$R_4 = 15 \text{ M}$	$C_4 = 50 \text{ nF}$	$E_4 = 150 \text{ C1}$
$R_5 = 15 \text{ M}$	$C_5 = 50 \text{ nF}$	$E_5 = \text{EZ 3}$
$R_6 = 2,2 \text{ k}$	$C_6 = 10-350$	
$R_7 = 750$	$C_7 = 2-30$	
$R_8 = 10 \text{ k}$	$C_8 = 10 \text{ nF}$	
$R_9 = 100$	$C_9 = 10 \text{ nF}$	
$R_{10} = 400$	$C_{10} = 50 \text{ nF}$	
$R_{11} = 2,5 \text{ k}$	$C_{12} = 10 \text{ pF}$	

Použitá literatura:

Měření cívek pro vysoké kmitočty — Radioamatér č. 1, 1942.

Věstřavný generátor pro rf měření — Radioamatér č. 1—2, 1945.

Prostý Q-metr — V. Orlov, Radio č. 1, 1950.

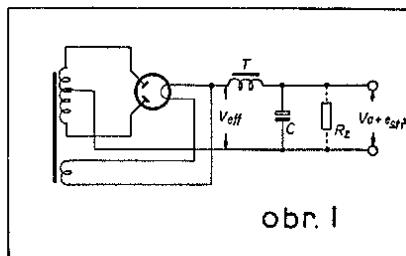
Použití Q metru — G. Aleksandrov, Radio č. 12, 1950.

Výpočet usměrňovače s vakuovou elektronkou a tlumivkovým vstupem

Vysvětlení pojmu „tvrdý zdroj“ a návod k jednoduchému stanovení hodnot součástí zdroje

Kamil Donát

Tento článek má za úkol shrnout výpočet t. zv. „tvrdého“ zdroje s vakuovou elektronkou a nárazovou tlumivkou a tento souhrnný výpočet na několika příkladech ukázat. S požadavkem tvrdého zdroje se setkáváme stále častěji v nejrůznějších oborech elektroniky. Co to je vlastně „tvrdý“ zdroj? Je to zdroj, u něhož napětí pokud možno neklesá s odběrem proudu v mezích určitého odběru, který je předem znám. U větších zařízení používáme zdrojů se rtuťovou elektronkou, u menších zdrojů můžeme nahradit rtuťovou usměrňovačku elektronkovou vakuovou s tlumivkovým vstupem. Základní schema takového zdroje je na obr. 1. Nárazová tlumivka u tohoto provedení zdroje má tu vlastnost, že zpomaluje růst nabíjecího proudu a prodlužuje jeho trvání. Theoreticky by při nekonečné velikosti indukčnosti nárazové tlumivky tekl stejnosměrný proud. To však není provedení



obr. 1

Z poměrné střídavé složky V_{eff} a střídavého zbytku e_{eff} (který známe) zjistíme t. zv. činitel filtrace Q_f :

$$2) \quad Q_f = \frac{V_{eff}}{e_{eff}}$$

Z hodnoty činitela filtrace Q_f můžeme nyní zjistit hodnotu nárazové tlumivky a vyhlašovacího kondensátoru podle vzorce:

$$3a) \quad L \cdot C = \frac{Q_f + 1}{\omega^2} \cdot 10^6$$

L v henry, C v mikrofaradech.

Součin LC je veličina stálá a jak indukčnost, tak i kapacitu můžeme navázat různě volit, aby součin LC zůstal ale vždy stálý a indukčnost tlumivky aby neprestoupila kritickou minimální příp. maximální hodnotu. Někdy však výjde součin LC příliš velký a tehdy volíme filtr několikastupňový. Pak platí upravený vzorec 3.:

$$3b) \quad LC \cdot n = \frac{n \sqrt{Q_f + 1}}{\omega^2} \cdot 10^6$$

kde n je počet stupňů.

Vlastní kritické hodnoty tlumivky dají nám vzorce:

$$4) \quad L_{min} = \frac{Rz_{min}}{500}$$

kde Rz_{min} = minimální zatěž. odpor, t. j. kdy je oděbrán max. proud 500 = konst. pro max. proud,

$$5) \quad L_{max} = \frac{Rz_{max}}{1000}$$

kde Rz_{max} = max. zatěž. odpor, t. j. kdy je oděbrán min. proud, 1000 = konstanta pro min. proud.

Tu je třeba připomenout, že předáváme-li paralelně na výstup usměrňovače-zdroje stálý zatěžovací odpor, aby napětí naprázdno nevystoupilo nad provozní napětí kondensátorů, je třeba tento odpor při výpočtu L_{min} a L_{max} brát v úvahu.

Skutečnou hodnotu L volíme pak mezi těmito vypočtenými hodnotami L_{min} a L_{max} . A z této hodnoty L a součinu LC (viz vzorec 3a, 3b) vypočteme kapacitu C :

$$6) \quad C = \frac{L \cdot C}{L_p}$$

kde L_p je skutečná hodnota tlumivky. Vypočtenou hodnotu C zvýšíme pro

jistotu (vysáhání kond. a pod.) asi o 20%:

$$7) C_p = C + \frac{C}{5}$$

C_p je použitá hodnota C .

Indukčnost tlumivky L je dána známým vzorcem:

$$8) L = \frac{0,4 \pi \cdot s \cdot n^2 \cdot 10^8}{1}$$

s = průřez jádra v cm^2 ,

n = počet závitů,

l = vzduch. mezera v cm;

z toho:

$$9) n = \sqrt{\frac{0,4 \pi \cdot s \cdot L \cdot 10^8}{1}}.$$

Průměr drátu u síťových tlumivek volíme vždy pro proudové zatížení jen asi $1,5 \text{ A/mm}$, abychom dosáhli menšího ohmického odporu tlumivky a tím menšího úbytku napětí.

Zbývá uvést vzorec pro výpočet napětí sekundárního vinutí, které, jak bylo uvedeno již v úvodu, musí být vyšší než u filtrů s kondensátorovým vstupem. Potřebné střídavé napětí na trafu:

$$10) V_s = \frac{V_o + I \cdot R_t + V_n}{0,9}$$

kde V_o = potřebné stejnosměrné napětí

I = požadovaný proud,

R_t = stejnosm. odpor tlumivky a

síť. trafa,

V_n = spád na usměrňovače

$0,9$ = konstanta.

Odpor vinutí síťového trafa bývá obvykle $100-200$ ohmů, odpor tlumivky $50-100$ ohmů (lze kontrolovat ze střed. závitu a průměru drátu). Spád na usměrňovací vakuové elektronce bývá po lete odebíraného proudu $20-40 \text{ V}$.

Nakonec pro kontrolu uvedeme si vzorec pro zjištění filtračního účinku součinu LC :

$$11) k\% = \frac{10^8}{\omega^2 \cdot L \cdot C},$$

kde $k\%$ je filtrační účinek v %,

a tento vzorec upravený pro dvoucestné usměrnění:

$$12) k\% = \frac{256}{L \cdot C}.$$

Při správně volených hodnotách L a C musí platit:

$$13) e_{stf} \leq \frac{V_{eff} \cdot k}{100}.$$

Grafické vyjádření procentního filtračního účinku pro jednocestné a dvoucestné usměrnění je na obr. 2.

Podobně jako pro filtrační účinek LC máme vzorec pro kombinaci RC :

$$14) k\% = \frac{10^8}{\omega \cdot R \cdot C}.$$

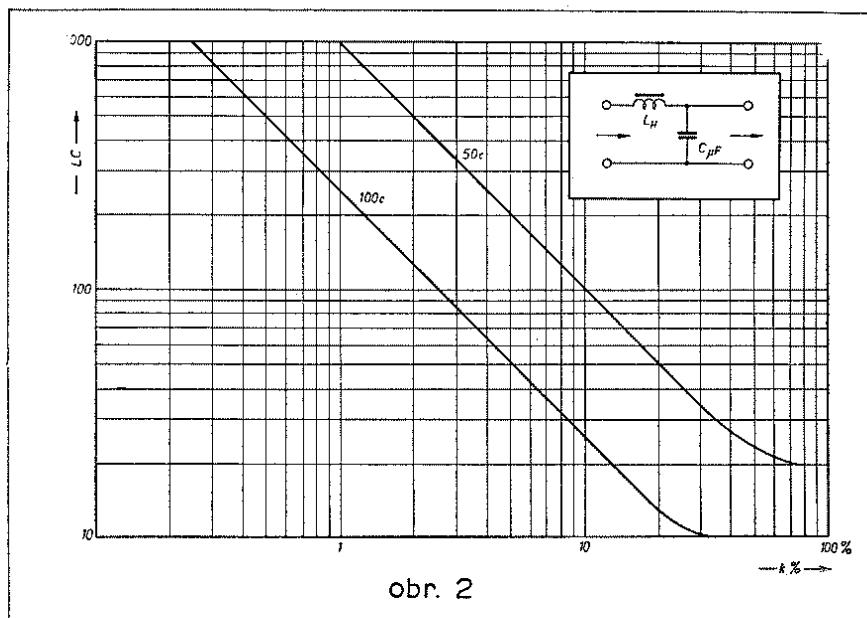
A nyní již k praktickému použití:

Příklad 1.: Známe $E_a = 300 \text{ V}$, $I = 0,1 \text{ A}$, $e_{stf} = 3 \text{ V}$.

$$1) E_{eff} = E_a \cdot 0,667 = 300 \cdot 0,667 = 200 \text{ V},$$

$$2) Q_f = \frac{200}{3} = 67,$$

$$3) LC = \frac{Q_f + 1}{\omega^2} \cdot 10^8 = \frac{67 + 1}{628^2} \cdot 10^8 =$$



obr. 2

$$= \frac{6,8 \cdot 10^2}{3,94} = 160,$$

$$4) L_{\min} = \frac{Rz_{\min}}{500} = \frac{3000}{500} = 6 \text{ H} \quad (I_{\max} = 100 \text{ mA}).$$

$$5) L_{\max} = \frac{Rz_{\max}}{1000} = \frac{15000}{1000} = 15 \text{ H} \quad (I_{\min} = 20 \text{ mA})$$

Skutečnou hodnotu L volíme 8 H a nyní vypočteme C :

$$6) C = \frac{160}{80} = 20 \mu\text{F} \text{ z něho použitou } C_p:$$

$$7) C_p = 20 + \frac{20}{5} = 24 \mu\text{F}.$$

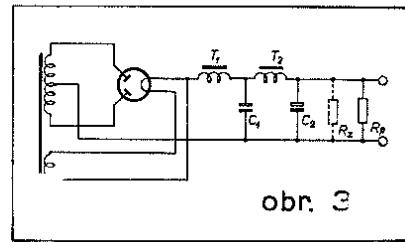
Výpočet tlumivky a síťového trafa provedeme s použitím uvedených vzorců podle použitých plátek. Zkontrolujeme ještě filtrační účinek:

$$12) k\% = \frac{256}{160} = 1,6\%,$$

$$13) e_{stf} \leq \frac{V_{eff} \cdot k}{100} = \frac{200 \cdot 1,6}{100} = 3.$$

Filtrace je dosažena. Konečné hodnoty: $L = 8 \text{ H}$, $C = 24 \mu\text{F}$.

Příklad 2.: Zdroj o napětí $E_a = 400 \text{ V}$, $I = 0,1 \text{ A}$, střídavý zbytek $e_{stf} = 100 \text{ mV}$, paralelní závěr, odpor $R_p = 10 \text{ k}\Omega$ (zapojení na obr. 3).

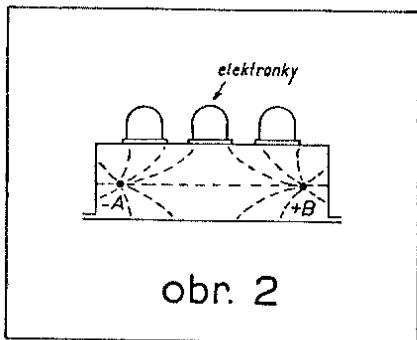


Základy konstrukce vysokofrekvenčních přístrojů

Druhá část autorova článku pojednává o odporu stínících materiálů a o povrchovém zjevu

Josef Daněk

(Poznámka redakce: Prvá část tohoto článku byla uveřejněna v časopise Krátké vlny č. 10/1951 a pojednává o uspořádání součástí s ohledem na pouštění nežádoucích vazeb ve vysokofrekvenčních přístrojích. V prvé části byl nesprávně proveden výkres obr. 2 a jeho oprava byla příslušená redakci na ledové číslo Krátkých vln. Protože Krátké vlny mezičlánkem přestaly vycházet, omlouváme správně provedený obr. 2 pod tímto textem.)



obr. 2

*

Stínění elektromagnetických polí vyžaduje materiály o malém specifickém odporu, jinak nastává omezení stínícího účinku a zhoršení elektrických vlastností (na příklad u laděných okruhů činitel jakosti Q) stíněného okruhu, neboť je-li specifický odpor neúměrně veliký, pak ztráty způsobené výřivými proudy musí hradit jmenovaný okruh. V praxi se proto nejčastěji používá hliníku, mědi a na vysokých frekvencích postříbřené mosazi nebo mědi.

U elektrického pole nejsou požadavky na stínící materiál tak velké, neboť se zde nepoužívá plného materiálu, nýbrž stínění tyčového. (Viz část I.) Je-li průměr tyči malý, pak případně ztráty způsobené stíněním jsou zanedbatelné. Je však třeba upozornit, že stínění nesmí nikde tvořit uzavřený závit (viz obr. 7).

U stínění magnetického pole jsou tyto podmínky daleko horší, neboť princip magnetického stínění je založen na výřivých proudech. Zde požadavky na materiál mají zásadní důležitost. Kromě specifického odporu má na stínici účinek vliv síla a povrchové zpracování materiálu, neboť vlastnosti vodičů se mění se vzrástající frekvencí. Tyto změny jsou způsobeny skin efektem, o kterém se nyní podrobněji zmíníme, neboť z něho jsou odvozeny některé důležité poučky, kterých budeme dále potřebovat.

Z obecné radiotechniky je známo, že vysokofrekvenční proud se u vodivých materiálů nešíří celým průřezem, nýbrž pouze po obvodu, a hloubka vnikání je nepřímo úměrná frekvenci. Můžeme říci, že zde vzniká zhuštění proudu směrem od středu k povrchu materiálu. Toto zhuštění proudu je v podstatě způsobeno elektromagnetickým polem, které uvnitř plného materiálu vytváří výřivé

proudové pole, které pak svým sekundárním polem působí proti poli primárnímu. Součet proudů a tím i elektromagnetických polí uvnitř vodiče bude nula. Na obrázku 9 je znázorněn skutečný stav intenzity proudů v kuličkovém vodiči. Z předcházejícího obrázku je zároveň vidět, že poměry by se vůbec nezměnily, kdybychom nahradili takový vodič trubkou, jež by byla stejná jako hloubka vnikání. Takový dutý vodič má pak pro vysoké frekvence stejný odpor jako vodič plný. Na obr. 10 je znázorněno rozdělení proudů v plném vodiči pro několik frekvencí. Z těchto jednoduchých úvah vidíme, že plný materiál bude mít pro střídavý proud jiný odpor než pro stejnosměrný. V literatuře se proto uvádí tak zvaný činitel zvýšení odporu, který je závislý na ploše procházejícího proudu a je definován jako poměr odporu pro ψ proud a stejnosměrný, při dané frekvenci a daném vodiči.

Nyní si provedeme odvození obou základních vztahů pro vnikání ψ proudu do materiálu a zvýšení odporu proti proudu stejnosměrnému. Pro zjednodušení výpočtu si nahradíme i kruhové průřezy rovinou vodičem za předpoklad, že poloměr zakřivení r takové plochy je větší než hloubka vnikání h . Počítající podmínka je $r/h \geq 8$.

Vnikání ψ proudu do materiálu se řídí exponenciálním zákonem (viz obr. 9) a můžeme proto psát vztah [3] pro proud uvnitř vodiče i_z , ke proudu na povrchu i_0

$$\frac{i_z}{i_0} e^{-z/h} \cdot e^{-iz/h} \quad 6$$

V této rovnici z a h jsou ve stejných jednotkách a h je definováno jako hloubka vnikání

$$h = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\rho \cdot 10^9}{\mu f}} = 5033 \sqrt{\frac{\rho}{\mu f}} \quad 7$$

kde h = hloubka vnikání v cm

μ = permeabilita prostředí (pro měď a hliník $\mu = 1$)

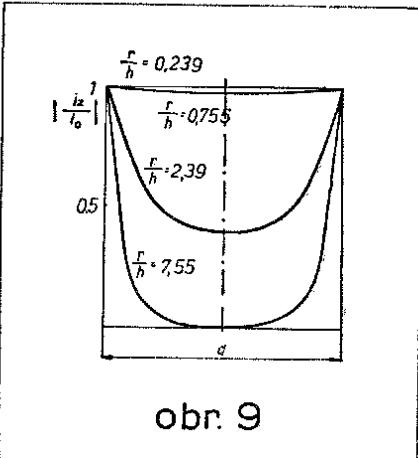
f = kmitočet v c/s

ρ = měrný odpor materiálu v Ω/cm^3
pro měď při $20^\circ C$, $\rho_0 = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot cm^3$ pro hliník
 $2,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot cm^3$

$e = 2,71$

V rovnici 6 první člen součinu pravé strany $e^{-z/h}$ znamená hloubku vnikání; položíme-li $z = h$, pak proud klesne v hloubce h na $1/e = 36,8\%$ proudu na povrchu. Tato hodnota pak představuje jakousi jednotku vnikání. (Toto je obdobou časové konstanty u RC členu.) Průběh této závislosti je na obrázku 11. Druhý součin v rovnici 6 $e^{-iz/h}$ znamená, že proud v hloubce h je opožděn ve fázi proti proudu na povrchu o 1 radian a prakticky jej můžeme zanedbat.

Pro běžnou potřebu si rovnici 7 upravíme dosazením příslušných hodnot.



obr. 9

Dostáváme pak pro hloubku vnikání u mědi

$$h_{Cu} = \frac{6,62}{\sqrt{f}} \quad 8$$

Mnohdy však pokles proudu na 36% povrchové intenzity není postačující podmínka, na př. u stínících krytů magnetického pole se vyžaduje pokles větší. Pro 10% pak hloubka vnikání u mědi bude

$$h_{Cu 10\%} = \frac{15}{\sqrt{f}} \quad 9$$

Tímto způsobem lze výraz v rovnici 8 upravovat dále podle potřeby.

U jiných materiálů než mědi je hloubka vnikání větší, jak vyplývá z rovnice 7, neboť h ještě je úměrné druhé odmocnině spec. odporu. Pro hliník tedy bude 1,27krát větší než pro měď a bude

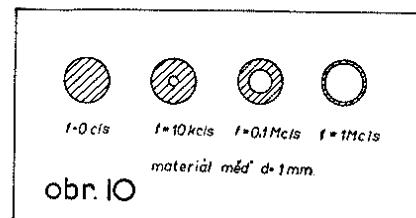
$$h_{Al} = \frac{8,4}{\sqrt{f}} \quad 8a$$

Nyní stanovíme odpor plného materiálu, jenž klade ψ proudu. Jak bylo již řečeno na začátku, lze si plný vodič nahradit dutým vodičem (viz obr. 10) o síle rovné hloubce vnikání h . Pro 1 cm délky bude tedy odpor vodiče

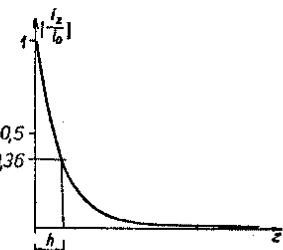
$$R/cm = \frac{\rho}{hP}$$

kde P je obvod vodiče v cm a ostatní jako předešle. Dosazením za h z rovnice 7 dostaneme pro měď

$$R/cm = \frac{261\sqrt{f}}{P} \quad 10$$



obr. 10



obr. 11

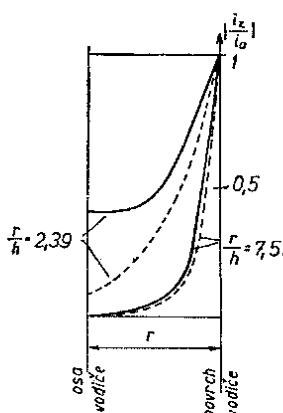
Vzorec 7 a 10 platí pro rovinnou desku a zakřivené plochy (včetně kulatých průřezů) za předpokladů, že materiál je silnější než hloubka vnikání, aby ne-nastalo v rozích neúměrné zhuštění proudových vláken, které by způsobilo další zvýšení odporu.

Poměrně velké odchylky v hloubce vnikání vznikají u malých průřezů a nízkých kmitočtů (pod průměr 1 mm a frekvence 100 kc/s), neboť zde již nebývá splněna podmínka $r/h \geq 8$. Záleží-li na přesné hodnotě, pak je třeba použít vztahů odvozených v práci [2].

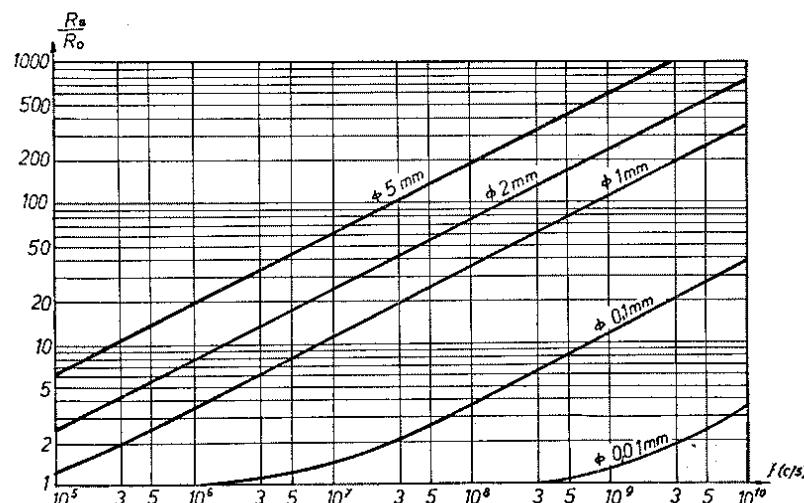
Na obrázku 12 jsou srovnány výsledky teorie pro rovinnou desku se skutečným stavem v kulatém vodiči. Vidíme, že již při rozdílu $r/h = 2,4$ nastává značná chyba, kdežto při $r/h = 7,55$ výsledky pro kulatý průřez nebo rovinou desku jsou stejné.

Můžeme tedy říci, že u tenkých drátků a nízkých frekvencí se v_f proud šíří přibližně celým průřezem vodiče a ne-nastává zde zmenšení účinného průřezu jako v případech opačných. Na obrázku 13 je vynesen poměr zvýšení odporu střídavého R_s ke stejnosměrnému R_0 pro měděný drát kulatého průřezu podle Butterwortha [2].

K využití této vlastnosti si uvedeme jednoduchý příklad. Kdybychom potřebovali zhotovit takový odpor, který i při vysokých kmitočtech, na příklad 100 Mc/s , by nezměnil příliš svoji hodnotu — museli bychom použít drátku o průměru 0,01 mm. Této vlastnosti se využívá u vysokofrekvenčních lanek, která jsou spletena z velkého počtu navzájem izolovaných vodičů.



obr. 12



obr. 13

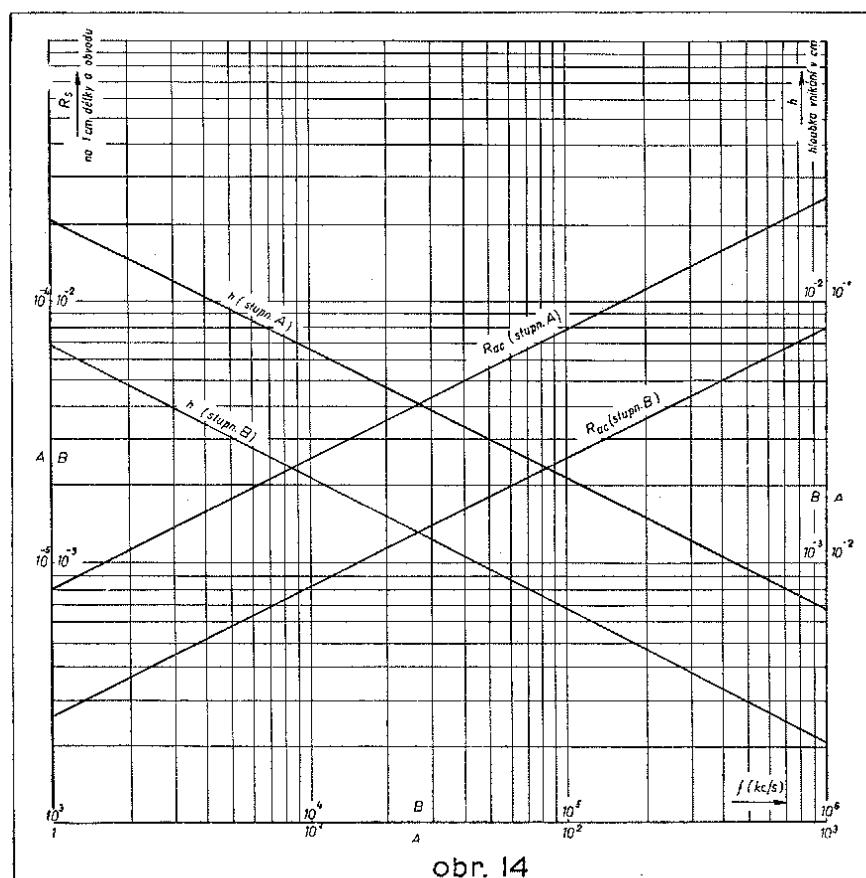
Pro přehlednost a rychlou použitelnost jsou základní vzorce pro hloubku vnikání h a v_f odpor sestaveny do grafu na obr. 14.

Význam předcházejících vztahů si nejlépe objasníme na příkladě. Potřebujeme zhotovit stínici měděný kryt k vstupnímu transformátoru mf nebo nf zesilovače (stínici účinek je úměrný poměru síly krytu k hloubce vnikání střídavého proudu do plného materiálu). O tom bude pojednáno podrobněji v následující kapitole.

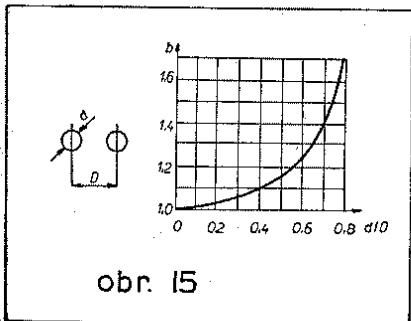
Pro dobré odstínení rušivého pole o frekvenci 50 c/s je třeba počítat zesla-

bení proudu v hloubce h nejméně na 10% (viz rov. 9). Odpovídající síla by byla 2,1 cm. Jednalo-li by se však o frekvenci 1000 c/s , síla krytu by byla 0,47 cm, při 100 Mc/s 0,015 mm a při 1000 Mc/s již jen 0,0047 mm.

Z toho vyplývá úvaha, že pro nízké kmitočty udělat dobré magnetické stínění z vodivých materiálů (měď, hliník) je prakticky nemožné, neboť síla stínícího krytu by byla pro 50 c/s 2,1 cm při intenzitě rušivého pole 10%. Pro dobré odstínení se vyžaduje zeslabení rušivého pole na 1%, pak odpovídající síla by byla 4,2 cm, pro hliník dokonce 5,3 cm.



obr. 14



obr. 15

Proto na nízkých kmitočtech třeba použít materiálu s vysokou permeabilitou, jako na př. permalloy, mu-metal a jiné, nebo použít stínění kombinovaného.

Pro vyšší frekvence lze však hliník a měď považovat za dobré stínící materiály, neboť spec. odpór je poměrně malý, takže ztráty tlumení stíněného obvodu příliš nevzrostou a síla materiálu není neúměrně velká.

Použitelnost odvozených vztahů shrneme do několika bodů, kde je třeba s vlastnostmi povrchového zjevu v praxi počítat.

1. Jedno z nejčastějších použití přichází v úvalu při návrhu stínících krytů ψ obvodů, kde hloubka vnikání má zásadní důležitost, neboť podle poměru hloubky vnikání k síle stínícího krytu se stanoví stínící účinek. (Viz příklad.)

2. Při konstrukcích cívek a uspořádání vinutí jest jak hloubka vnikání, tak hodnota zvýšení odporu důležitá, neboť zhoršuje ztráty cívky. K tomuto přistupuje ještě tak zvaný činitel blízkosti, který působí další zvýšení ztrát cívky. Tato konstanta je vynesena na obrázku 15 pro dva rovnoběžné vodiče, protékáne proudem ve stejném smyslu. Pro stanovení celkových ztrát cívky je tedy třeba výsledný poměr R_s/R_o vynásobit ještě konstantou z obrázku 15.

3. Při spojování vodivých částí na chassis zesilovače, jako stínící příhrádky, dotyky u zemnicích bodů, kdy jsou-li provedeny nýtovacími očky.

Ve všech těchto případech dotyk nemusí být vždy dokonalý, neboť povrchové opracování jednotlivých částí nevyloučí možnosti vzniku mezery mezi danými vodiči. Aby mezera byla zanedbatelná vůči h , musí být nejméně 10krát menší. Ku př. pracuje-li přístroj na frekvenci 100 Mc/s, jest $h = 0,015 \text{ mm}$; má-li být dotyk dokonalý, pak maximální mezera má být 0,0015 mm. Není-li toto splněno, pak ψ proudy se neuzařírají v předpokládaném místě, nýbrž jinde, kde mohou způsobit nežádoucí zpětné vazby. Zvláště je třeba upozornit na vstupní obvody citlivých zesilovačů, kde vstupní napětí je rádově $10 \mu\text{V}$; zde špatně letované spoje mohou způsobit mnoho potíží. Rovněž u špatně očištěných spojovacích drátů povrchový zjev lehko způsobí, že takový spoj pro stejnosměrný proud může představovat dobrý dotek, kdežto pro vysoké frekvence nikoliv. V nejlepším případě chová se alespoň jako nežádoucí odpór obvodu.

Zvláště pozornost je třeba věnovat letování, které může velmi zhoršit vlastnosti okruhu z důvodů již popsaných. Máme se proto vyvarovat všech druhů tak zvaných „studentých spojů“, zvláště jde-li o vysokofrekvenční přístroj.

Nedoporučuje se používat běžných letovacích pastí, ale raději dát přednost čisté kalafuně, neboť nečistoty (hlavně kysele) které se při letování odpařují, se usazují na okolních a vlastních spojích, kde pak jsou příčinou závad vlivem korose. Velkou nevýhodou těchto pochůj je, že se projeví až po určité době a pak jejich odstranění není vždy snadné a rychlé.

Ctenáře upozorňuji na knihu z oboru letování „Pájky a pájení“ od Dr Espeho,

která mnohým ujasní základní požadavky dobrého spájení.

Příští pokračování: „Stínění magnetického pole“.

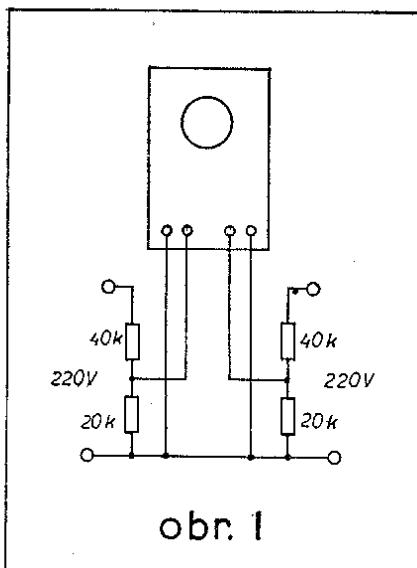
Prameny:

1. Radiotechnická příručka ESC.
2. Butterworth, *Exp. Wireless*, 1926, pp. 203.
3. Ramo-Whinnery, *Fields and Waves in Modern Radio*.
4. Terman, *Radio Engineers Handbook*.

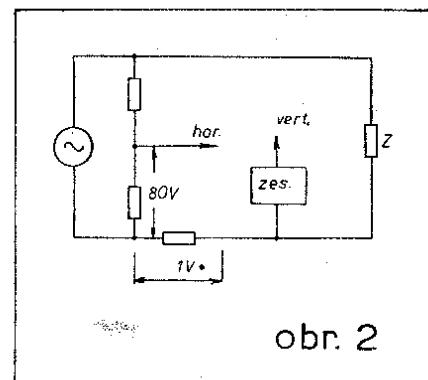
Měření fázového úhlu oscilografem

Miloš Ulrych

Někdy by amatér rád zjistil fázové posunutí mezi dvěma napětími či mezi napětím a proudem. Lze je změřit poměrně lehce, máme-li k dispozici oscilograf. Popíši v následujícím velmi jednoduchou metodou, která je založena na výpočtu $\sin \varphi = \text{výška vertikální poloosy k celkové výšce elipsy}$. Příslušný úhel vyhledáme v tabulce goniometrických funkcí.



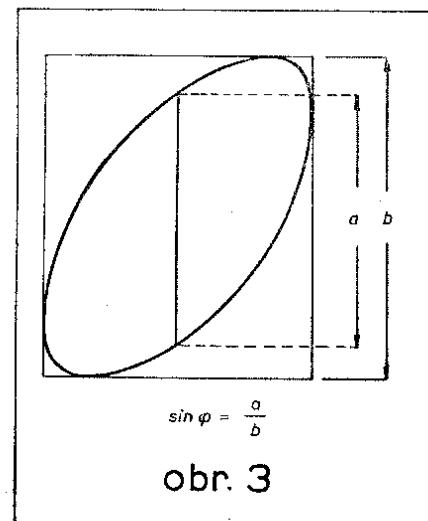
obr. 1



obr. 2

Proto musíme volit hodnotu odporu co nejmenší, abychom dostali obrazy přes celé stílítko. Podle obr. 3 pak určíme z rozměru elipsy sinus fázového úhlu. Zvláště při proměnném zatížení, kdy napětí zůstává stálé, můžeme pozorovat změny proudu podle velikosti svislé výchylky a změny fázového úhlu podle změny tvaru elipsy.

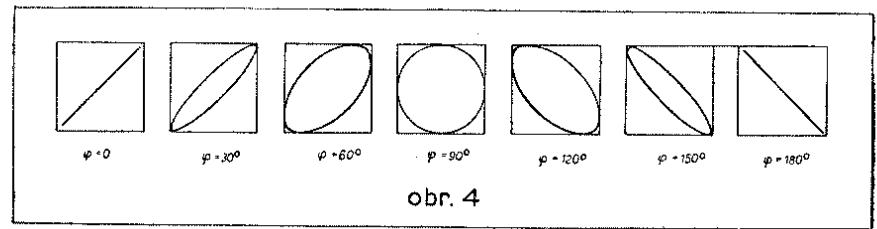
Protože pro naše účely většinou stačí jen přibližně určení fázového úhlu, uvádíme na obr. 4 změny tvaru elipsy vlivem různého fázového posunutí.



obr. 3

K oscilografu budeme potřebovat děl.č. napětí, který je uveden na obr. 1. Podle tohoto zapojení, přivádíme-li na svisle vychylující destičky svisle vychylující napětí (asi 50 V), můžeme měřit fázový úhel mezi dvěma napětěmi libovolného kmitočtu.

Pro měření fázového úhlu mezi napětím a proudem (obr. 2) přivádíme napětí, zmenšené asi na 80 V, na vodorovně vychylující destičky; na svisle vychylující přivádíme přes zesilovač napětí z malého odporu vřazeného do série s měřeným spotřebičem (impedancí Z). Napětí na tomto odporu je přesným obrazem protékajícího proudu, pokud ovšem hodnota odporu je dostatečně malá ve srovnání s ostatními napětěmi v okruhu, takže nenastává zřetelný úbytek napětí.



obr. 4

Měření výkonu vysokofrekvenčních zesilovačů

Stručný rozbor pěti method s návodem k provedení měření

Rudolf Lenk, OK1OZ

Mnohdy potřebujeme změřit s dostatečnou přesností vysokofrekvenční výkon, který nám dává *vf* zesilovač nebo výkonový oscilátor. Existují různé metody, které dají dobré výsledky, z nichž některé jsou svou složitostí a nákladem pro amatéra i technickou praxí méně vhodné. Uvádíme nejobvyklejší, aby jejich výhody i nevýhody mohly být srovnány s metodou, dále podrobněji popsanou.

Jsou to:

1. metoda měření *vf* proudu odebíraného známou ohmickou zátěží, výkon $N = R \cdot I^2$;

2. metoda měření *vf* napětí na známé ohmické zátěži, hledaný výkon $N = \frac{E^2}{R}$

3. metoda bolometrická,
4. metoda fotometrická (srovnávací),
5. metoda kalorimetrická (teplo-měrná).

Všimněme si krátce jednotlivých metod. Pro první je nutno použít tepelného ampérmetru nebo ampérmetru s thermokřížem. Jsou to přístroje nákladné a choulostivé, neukazují přesně, údaje se liší od přesných hodnot vlivem skinefektu a vnitřních kapacit, což se projevuje nepríznivě zejména na krátkých vlnách, o UKV ani nemluvě. Druhá metoda je daleko spolehlivější prve. Vysílač se podobně jako předešle váže na známý ohmický odpor a měří se na něm spád napětí. Použije se elektronkového voltmetu konstruovaného pro vysokofrekvenční měření, jehož nevýhodou je dosti velká pořizovací cena, a to, že při této metodě se nedají měřit veliké výkony. Třetí metoda je vlastně metoda můstková, kdy v obou ramenech můstku jsou bolometry (jsou to zatavené odpovorové drátky, jejichž odpor se mění průtokem *vf* proudu, dají se nahradit malými žárovkami), a při změně odporu v jednom rameni vlivem vysokofrekvenčního proudu se poruší rovnováha můstku, která způsobí výchylku měřicího přístroje. Tato se dá cejchovat ve *vf* wattech. Popsané zařízení se hodí jen pro měření malých výkonů a jeho nevýhodou je choulostivost a obtížné cejchování. O čtvrté metodě se zmiňuje článek „Meranie vysokofrekvenčnej energie“ (Krátké vlny 1946, č. 5). Spočívá v tom, že *vf* výkon vedeme do žárovky a její svítivost měříme buď přímo exponometrem, který se pak ocejchuje ve wattech, anebo její svítivost srovnáváme s jinou žárovkou napájenou buď stejnosměrným, nebo střídavým proudem, jehož výkon se dá měřit s dostatečnou přesností běžnými měřidly.

Metoda kalorimetrická, kterou se budeme dále podrobněji zabývat, je přesná, jednoduchá, a ze všech předešlých působných nejlevnější.

Spočívá v tom, že měřený vysokofrekvenční výkon vedeme do vody a

vzniklá tepelná energie z elektrické energie se dá lehce určit z rozdílu teplot před měřením a po měření a z objemu vody do které se měřený výkon zavádí. Je zřejmé, že k tomuto měření *vf* výkonu je třeba jenom teploměr pro určení množství tepla a hodiny, protože fyzikálně výkon je roven energii zdrojem vyvinuté za jednotku času.

Elektrický výkon pro toto měření je dán vzorcem: $N = \frac{(T_1 - T_2) \cdot V}{0,01435 \cdot t}$

kde T_1 = teplota vody před měřením,

T_2 = teplota vody po ukončení měření,

V = objem vody v litrech,

t = čas v minutách, po který je měření prováděno.

Při praktickém provádění je dobré si počítat takto: Antenní přizpůsobovací okruh zatížíme ohmickým odporem, který se řádově shoduje s vyzařovacím odporem antény (u dipolu 70–100 Ω , u Windomky asi 600 Ω atd.). Použijeme odporu pro zatížení 3 W , protože se vodou vydatně chladí a jeho hodnota není kritická. Správného impeedačního přizpůsobení dosáhneme vazbou a vyladěním antennního přizpůsobovacího okruhu. Odpor udaný výrobcem se může ponořením do vody změnit vlivem vodivosti vody, ale tímto se není třeba zabývat, protože jeho správné přizpůsobení máme v moci.

Pro výkony do 100 W odměříme do vhodné nádobky objem $V = 0,5 l$ vody, ponoříme do ní zatížkávací odpor, a tím je nás *vf* wattmetr připraven k měření. Změříme teploměrem počáteční hodnotu T_1 , sputříme vysílač, a po několika minutách (nejlépe 10 min.) měření odečteme teplotu konečnou. Obě teploty, čas a objem vody dosadíme do výše uvedeného vzorce a vypočítáme hledaný výkon.

Jako příklad byl měřen vysokofrekvenční výkon vysílače na 14 Mc/s . Při objemu vody 0,5 l byl po 10 min. naměřen rozdíl teplot počáteční a konečné $T_1 - T_2 = 7^\circ C$, a dosazeno do výše uvedeného vzorce dalo výsledek

$$N = \frac{7 \cdot 0,5}{0,01435 \cdot 10} = 24,4 W$$

Při anodovém příkonu koncového stupně $N_p = 40 W$ obdržíme účinnost $\eta = \frac{24,4}{40} = 60\%$.

Při této měření je nutno během ohřívání vodou stále míchat, abychom mohli spolehlivě po skončení ohřívání pomocí teploměru určit teplo do vody dodané a výkon. Touto metodou se dá změřit na vysílačích mnoho zajímavých věcí. Máme-li možnost měnit vazbu vysílače se zátěží, dá se určit závislost účinnosti na příklonu a anodovém

proudou, což nám bude užitečné zejména při správném navázání antény atd. Kmitočtě při měření *vf* výkonu není zatím prakticky rozhodující pro spolehlivost měření, a můžeme jeho pomocí měřit výkon i na UKV. Pro nejvyšší kmitočty na centimetrových vlnách bude patrně na závadu dielektrická konstanta vody. Velikou výhodou tohoto způsobu měření je, že se jím dají měřit i největší výkony. Změna proti poslednímu postupu je pouze v tom, že voda kolem zatížovacího odporu proudí, a měříme teplotu vody před vstupem do ohříváče a po výstupu z ohříváče. Jinak výpočet výkonu zůstává stejný.

*

Dopravní zápisník

Soudruzi, byl jsem již u několika amatérů-vysílačů a ještě jsem neviděl vzorně vypracovaný a vedený dopravní zápisník amatéra-vysílače, který má ukazovat přehled práce amatéra-vysílače. Vždyť vzorně vypracovaný dopravní zápisník umožní nám mnoho práce a přepisování. Příznám se bez mučení, že i já jsem po obdržení koncese psal jen tak, aby se neřeklo, ale nastal veliký shon, když mi KSR dopisala, že mám předložit dopravní zápisník k žádosti o přefrazení do B třídy (hi). Dva dny a dvě noci jsem přepisoval do předpisového dopravního zápisníku a od té doby jsem si řekl, vicekrát se to nesmí opakovat.

Koupil jsem si pořádně velkou knihu o 500 listech, očísloval jsem ji číslovačkou a již jsem měl zápisník. Abych měl přehled v dopravním zápisníku, rozdělil jsem si stránku na několik rubrik a to: čas, sčítání, čís. QSO a QSL. Timto mám přehled o počtu QSO a zaslání QSL listku. Po obdržení QSL listku přeškrtnu červenou tužkou rubriku QSL a je mi zřejmé, od koho mám ještě dostat QSL. Pokusím se to nakreslit a cítěl bych říci, že mám od té doby jasný přehled celé činnosti.

čas	záznam	QSL	QSO
11,00	OK 1 ORV – 589 QRM cw	397	721
	r cp dr Josef, tnx fer fb QSO – ur RST 599 tro- chu jsi		
	QRM co máš nového? + k		
	r all ok tks fer call a rppt dr ob tks za QSO a		
	brzy nsl dp za QTC od KOR ep dr Josef + sk k		

Z tohoto zápisu mám přehled o celé činnosti mé strany a je mi zřejmo počet QSL a QSO při vypisování QSL listku. Nemůže se mi nikdy stát, že bych zapomněl poslat QSL listek, což se myslí stává amatérům z toho důvodu, že nemají rádne veden dopravní zápisník. Doporučoval bych KSR, aby si namátkově zádali zaslání dopravního zápisníku od amatérů-vysílačů, snad by je naučili pořádku jako mne. Hl! Při jedné mě návštěvě skalního amatéra jako Oká jedna Anna Emil Franta ukazoval svůj dopravní zápisník, ale to byla hrůza. Po mém rozhovoru s ním mi slíbil, že si jej dá do pořádku. Myslím, že takových amatérů je hodně a je opravdu velmi nutné soudruzi, abychom obraz naší činnosti měli rádne veden a v naprostém pořádku. Doufám, že všichni amatéři, kteří se to týká, ještě dnes budou přepisovat svou činnost z kousků papíru a poznámek!

Josef Vaníš OK1AVJ

KATHODOVÝ VOLTMETR V MŮSTKOVÉM ZAJOENÍ

Podle článku E. Nechaevského v sovětském časopise *RADIO*

přeložil Zdeněk Šoupa

Universální elektronkový voltmetr, jenž v dalším popisu, slouží v sobě voltmetr stejnosměrného napětí s rozsahy: 0,5 V, 1 V, 10 V, 100 V, 500 V, voltmetr pro střídavé napětí od 30 c/s do 20 Mc/s se stejnými rozsahy a konečně je v přístroji využito přímo měřidla v doplňku přepinatelných bočníků, což umožňuje měření stejnosměrného proudu v rozsazích: 0,2, 1, 10, 100, 500 mA.

Přístroje můžeme použít při sladování přijímačů, ke kontrole všech napětí na elektrodách elektronky a všude tam, kde potřebujeme velký vstupní odpor voltmetu, který v tomto případě má hodnotu 11 megohmů.

Přesnost na všech rozsazích, při dobrém provedení děliče $R_1 - R_5$ (tolerance $\pm 1\%$) bude pod 3%. Kolísání napětí sítě o $\pm 10\%$ nemá vliv na přesnost přístroje.

Spotřeba činí 17—20 W.

Princip přístroje je můstkové zapojení, které ukazuje obr. 1. Ve dvou větvích můstku jsou zapojeny triody, z nichž každá pracuje jako kathodový sledovač. V dalších dvou větvích můstku jsou odpory R_{14} a R_{16} a odpor R_{15} , kterým se vyrovná kladový proud můstku na nulu. Změna proudu v uhlopříčce můstku v širokém rozsahu odpovídá vstupnímu napětí.

Takovéto zapojení přístroje má mnoho výhod před ostatními elektronkovými voltmetry. Je to především úplná nezávislost linearity na napětí kolísající sítě, stupnice měřidla je pro stejnosměrná napětí úplně lineární, pro střídavá 100 V a 500 V rovněž lineární. Pro střídavá napětí 0,5 V, 1 V, 10 V se uplatňuje charakteristika měřicí sondy a tím zhuštění, tedy nelineárnost stupnice. Kromě toho přístroj dovoluje, na rozdíl od ostatních přístrojů, měřit napětí pod 1 V, t. j. nejnižší rozsah u přístroje je 0,5 V. To ještě objasňuje tím, že je dynamický koeficient tohoto přístroje větší v zesílení než v obyčejných elektronkových voltmetrech:

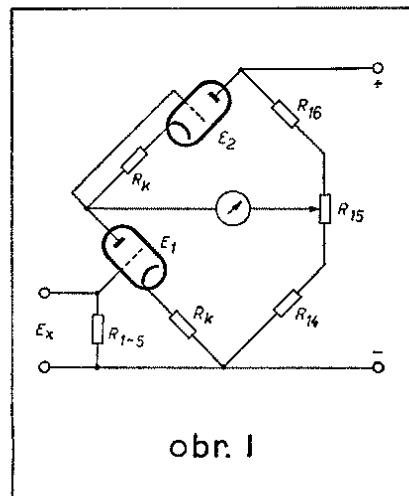
$$\mu \text{ din} = \frac{1}{2} \mu \text{ stat.}$$

Zapojení kompletního přístroje ukazuje obr. 2.

Místo dvou samostatných elektronek je v přístroji použito dvojité triody typu 6SN7, což je výhodné při řešení místa v malém příručním přístroji. Lepších výsledků je možno dosáhnout se dvěma samostatnými elektronkami typu 6J5 (6J6 — naše EBC3, EBC11, AC2 a pod.). To dovoluje změřenci žhavení jedné z nich (žhavicího napětí) obdržet souhlasné charakteristiky a zajistit dokonalou rovnováhu v můstku. K zajištění dokonalé funkce mostu je třeba stabilní anodové napětí, které získáme stabilizátorem VR50/30 (4687 a pod.). Pro zmenšení vlivu změn žhavicího napětí a pro zvětšení životnosti elektronky 6SN7 (případně dvou elektronek samostatných), žhavicí napětí zmenšíme. Žhavicí napětí usměrňovací

elektronky je 6,3 V. Pro elektronku 6SN7 (neb dvě) se přívod žhavení od transformátoru provede manganinovým drátem, který sníží žhavení na 5,8 V. Elektronka 6X6 (nebo naše EB11 a pod.) má rovněž nižší žhavení, získávané spádem na odporu 1,5 ohmů 4 W.

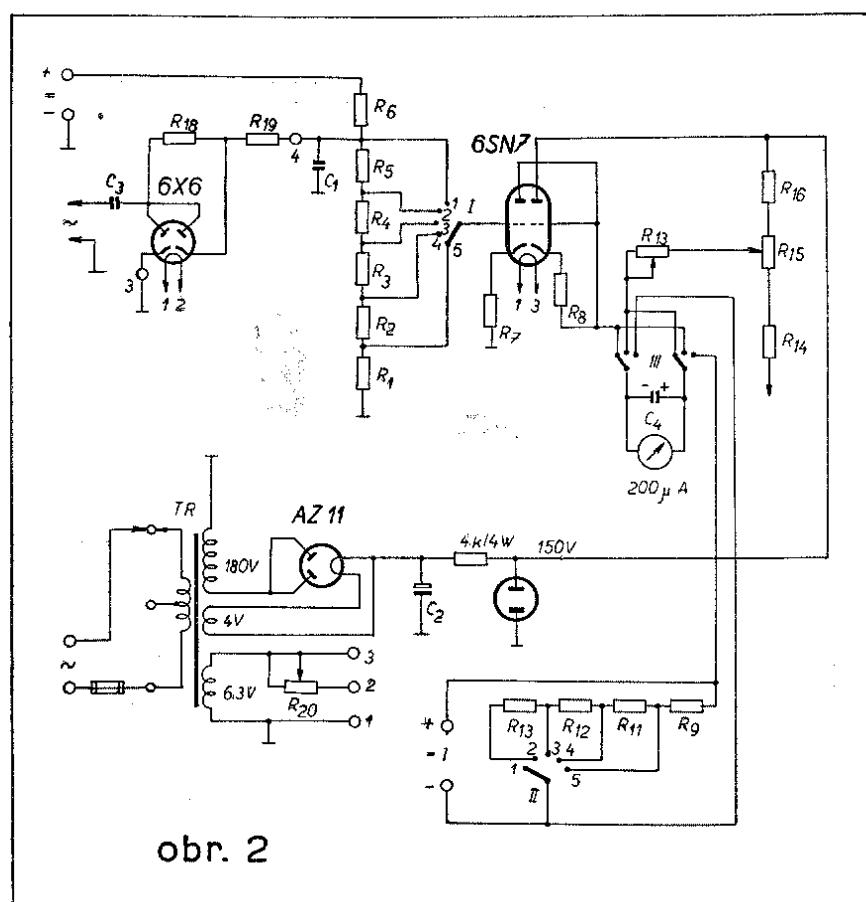
V úhlopříčce můstku je zapojen přes přepínač P_3 miliampérmetr 200 A. Přepínač P_3 ve své prvé poloze je zapojen k měření stejnosměrných napětí, s kladným napětím na odporovém děliči. Zaměněním pólů měřeného napětí (záporný pól na děliči) ukáže nám přístroj za „roh“. V tomto případě nám u našeho měřidla postačí přepolovat měřidlo, což provedeme přepnutím přepínače P_3 do druhé polohy. V této druhé poloze přepínače P_3 měříme rovněž střídavé napětí za pomocí sondy, ve které je zamontována elektronka 6H6 (EB11)! Sonda se připojuje k přístroji kabelem, s třípólovou zástrčkou. Třetí poloha přepínače P_3 slouží k měření stejnosměrných proudu. Základní a první rozsah měřidla je 200 A. V dalších rozsazích se připínají bočníky přepínačem P_2 . Bočníkové odpory k měření proudu jsou zhotoveny z manganinového drátku o vhodné síle (cca 0,5 mm). Nastavení se provede podle nějakého přesnějšího měřidla (postačí Avomet). Odpory vineme bifilárně.



obr. 1

Vstupní odpor kathodového voltmetu na všech měřicích rozsazích je 11 MΩ, z nichž 10 MΩ je v děliči odporu $R_1 - R_5$ a 1 MΩ R_6 je zapojen ve zkoušecí k zamezení vlivu kapacit děliče a přívodů na práci obvodu, který vyšetřujeme. K nastavení klidového proudu můstku (voltmetru), nastavení nuly, slouží potenciometr R_{15} o hodnotě 5 kΩ (lineární drátový). Časné nastavování nuly je pravě při níjnení rozsazích měření (0,5 V a 1 V), kde změny sítě i přes dobrou stejnosměrnou stabilizaci mají vliv. Vliv změn sítového napětí je vyrovnan lehce předpětím (automatickým) na kathodových odporech R_7 a R_8 .

Střídavé napětí se měří obyčejným diodovým voltmetrem s elektronkou 6H6 (EB11 a pod.). Tato elektronka spolu s kondensátorem C_3 a odpory R_{18} a R_{19} je vestavěna



obr. 2

Měření elektrolytických kondensátorů

Sláva Nečásek

Při měření kapacity střídavým proudem využíváme vlastné „střídavého odporu“ čili jeho kapacitní reaktance $X_C = 1/\omega C$, který se dá vyjádřit jako odpor podle Ohmova zákona¹⁾

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{U}{I} \quad (\Omega, c/s, F, V, A) \quad (1)$$

Z toho osamotníme kapacitu ve formulech

$$C = \frac{I}{\omega U} = \frac{I}{2\pi f U} \quad (F, A, c/s, V) \quad (2)$$

Protože běžně měříme kapacitu v μF , násobíme činitele 10^6 ($1 F = 10^6 \mu F$); sloučíme-li to s činitelem 10^{-3} pro převod proudu z A na mA ($1 mA = 10^{-3} A$), dostaneme tvar

$$C = \frac{I \cdot 10^2}{2\pi f U} \quad (\mu F, mA, c/s, V) \quad (3)$$

Pro zjednodušení provedeme ještě předem dělení 10^3 ($6,28 \cdot 50 = 3,183$) čili po zaokrouhlení 3,2. Je tedy konečný vzorec

$$C = \frac{3,2 I}{U} \quad (\mu F, mA, V) \quad (4)$$

takže při měrném napětí 3,2 V je kapacita kondensátoru

$$C = I \quad (\mu F, mA) \quad (5)$$

a 1 mA protékajícího proudu udává 1 μF měřeného kondensátoru.

Střídavý zdroj (transformátor) o tomto napětí si ani nemusíme navíjet, protože tuto hodnotu dá s přesností v praxi dostačující polovina nezatíženého vnitřního pro žhavení 6,3 voltových elektronek. Je to tedy opravdu jednoduché.

Tímto způsobem můžeme měřit nejen elektrolyty, ale i kondensátory svitkové (při napětí 3,2 V a s přístrojem o nejmenším rozsahu 1 mA stř., asi od 0,2 μF). Že je dobré neznámý kondensátor před měřením vyzkoušet, není-li proražen, je samozřejmé: vadný kondensátor by mohl zničit drahý měřicí přístroj!

Měření kapacit střídavým proudem nízkého napětí je však dostatečně správné jen za předpokladu, že vnitřní odpor měřidla je zanedbatelný. Většinou však používáme universálních miliampér-voltmetrů (Dus, Multavi II, Avomet a pod.) a ty mají bohužel i jako měřiče proudu odpor dosti značný. Je to oběť, přinesená zrovnoměrněním střídavé stupnice. Na něm se pak ztrácí část měřeného napětí. Při Avometu na př. je to 1,5 V²). I když se odpor měřidla sčítá s kapacitní reaktancí geometricky a neuplatní se v celé hodnotě, přece jen skresluje výsledek měření. V okruhu není pak jenom kapacitní reaktance X_C , ale složený komplexní odpor — impedance Z známé hodnoty

$$Z = \sqrt{X_C + R^2} \quad (\Omega, c/s, F, \Omega) \quad (6)$$

Ukáže se to, měříme-li tentýž kondensátor stejným napětím, ale na různém proudovém rozsahu přístroje. Tak na př. elektrolyt, označený 8 μF , vykazoval na rozsahu 0,012 A kapacitu 7,9 μF , na rozsahu 0,03 A již 8,5 μF .

Jsou však ještě jiné vlivy, které ovlivňují podstatně výsledek měření. V následující tabulce jsou shrnuta měření kondensátoru do A -eliminátoru o udané kapacitě 500 $\mu F/8 V$. Měřeno bylo nejprve polovičním napětím — 1,6 V — (aby proud nebyl příliš silný), kdy kapacita, jak bylo uvedeno v citovaném článku, je dvojnásobkem proudu čili $C = 2 I$. Nakonec bylo napětí zvýšeno na 3,2 V, takže kapacitu lze číst přímo ($C = I$).

Měř. napětí: Rozsah A : Počet dílků:
Proud mA : Kapacita μF :

	0,02	6,2	31,6	63,2
1,6 V	0,12	58	1 6	2:32
	0,3	47,8	229	478
	1,3	20	400	800
3,2 V	1,2	40,1	802	802
	6	10	1000	1000

Hodnoty se po delším měření poněkud měnily, patrně vlivem působení střídavého proudu na dielektrickou vrstvu kondensátoru. Přesto však tu vidíme rozdíly skoro astronomické. Ty už nejsou zaviněny jen odporem měřidla, ale spíše příliš silným proudem, který kondensátorem protéká a ještě k tomu má v poměru k dovozenému provoznímu napětí značně vysoké napětí.

Literatura:

1) Nečásek: *Radiotechnika do kapsy*.

2) Ing. V. Volt: *Základní elektrická měření*.

*

Jak se označuje druh vysílání

Když jsem se před lety počal zajímat o radiotechniku, narazil jsem v literatuře na jeden problém. Bylo jím právě označování radiového vysílání. Samozřejmě, že mi po krátké době takové označení jako je Ao nebo $A3$ nečinilo potíže, ale když jsem po válce uviděl v jedné knize zahraničního původu značku $3A3a$, byl jsem znova v koncích. Protože vím, že v podobné situaci nachází se i někteří, zejména mladší „amatéři“, rozhodl jsem se jim toto thema osvětlit.

Radiové vysílání se označuje kombinací čísel a písmen podle svého typu a podle šířky frekvenčního pásma, které zaujímají.

Vysílání se třídí a označuje podle těchto znaků:

1. Druh modulace
2. Způsob přenášení
3. Přidavné znaky

Druhy modulace označujeme tímto způsobem:

A = modulace amplitudová

B = vysílání tlumenými vlnami (nesmíte se mu, koná ještě platné služby v námořní komunikační

službě v oblasti Austrálie a také při volání na tísňových kmitočtech)

F = modulace frekvenční nebo fázová
 P = modulace impulsní

Způsoby přenášení označujeme číslicemi:

O = signál bez jakékoli modulace, která by měla přenášet nějakou zprávu
 1 = telegrafie bez modulace slyšitelnou frekvencí (přerušováním nosné vlny).

2 = telegrafie klíčováním slyšitelného modulačního kmitočtu (nebo slyšitelných modulačních kmitočtů) nebo klíčováním již modulovaného vysílání. Zvláštní případ zde tvoří modulované vysílání neklíčované

3 = telefonie
 4 = faksimile (radiové přenášení tiskopisů a novin v původní formě)

5 = televize
 $6-8$ neobsazeno
 9 = všechna ostatní složitá přenášení a případy, které se nedají zahrnouti do skupin 0-5

Přidavné znaky označujeme malými písmeny:

bez označení je přenos dvojím postranním pásmem a plnou nosnou vlnou

a = jediné postranní pásmo s potlačenou nosnou vlnou

b = dvě neodvislá postranní pásmata, potlačená nosná vlna

c = jiné druhy vysílání s potlačenou nosnou vlnou

d = impulsy s modulovanou amplitudou

e = impulsy, u nichž je modulována šířka

f = impulsy s modulovanou fází nebo polohou

K úplnému označení nějakého vysílání se před symbol charakterizující typ tohoto vysílání připojí číslo, udávající v kilocyklech za vteřinu šířku pásmata, které zabere. V tom případě, že pásmo je užší než 10 kc/s , píšeme za desetinnou čárku pouze dvě desetinná místa.

Tím jsme vyčerpali všechny možnosti, které se mohou při vysílání vyskytnout, a na konci uvedu několik příkladů, jak se jednotlivé druhy vysílání označují.

$0,1A1$ telegrafie 25 slov za minutu mezinárodní Morseovou abecedou, nosná vlna modulovaná jen klíčováním.

$1,15A2$ telegrafie o modulačním kmitočtu 525 c/s , 25 slov za minutu mezinárodní Morseovou abecedou, nosná vlna a klíčovaný modulační kmitočet nebo jenom modulační kmitočet.

943 telefonie, amplitudová modulace o nejvyšším kmitočtu 4,5 kc/s , úplná nosná vlna a dvojí postranní pásmo.

$343A$ telefonie, amplitudová modulace o největším kmitočtu 3 kc/s , zeslabená nosná vlna a jediné postranní pásmo.

$643b$ telefonie, amplitudová modulace o nejvyšším modulačním kmitočtu 3 kc/s , dvě nezávislá postranní pásmata, zeslabená nosná vlna.

$46F3$ telefonie, kmitočtová modulace o modulačním kmitočtu 3 kc/s , kmitočtový zdvih 20 kc/s .

Složitější případy a příklady k nim mohou si větší zájemci najít v knize „Rád radiokomunikaci“, kterou vydalo ministerstvo pošt v roce 1948.

Výroba směsí impulsů a televizní kamery

Další díl „Základů televise“ objasňuje princip ikonoskopu

Vladimír Kroupa a Vlastislav Svoboda

(Poznámka redakce: „Základy televise“ — jak byl z počátku nazván seriál o televizi — psali autoři Karel Vrána, Vladimír Kroupa a Vlastislav Svoboda pro časopis Krátké vlny, kde v minulém ročníku vyšly v č. 5, 6, 8, 10 a 11 jako jednotlivé články. Vzhledem k tomu, že časopis Krátké vlny zanikl a „Základy televise“ v něm nebyly ukončeny, pokračujeme v jejich otiskování, abychom umožnili našim čtenářům televizní kurs dokončit.)

Popis výroby synchronizační a zatemňovací směsi

(celková činnost synchronizátoru).

Synchronizátor jsme v úvodu rozdělili na dvě základní jednotky. Nyní se podíváme na jejich činnost podrobněji.

Casovací jednotka

(viz levá část obr. 47) obsahuje základní oscilátor LC o kmitočtu 31.250 c/s , jehož výstup je připojen na ořezávací zesilovač OZ_1 . Zesilovač má 3 výstupy: jeden z nich je připojen přímo do tvarovací jednotky, kde se z něho vyrábějí vyrovnávací a udržovací impulsy, druhý spouští kmitočtový dělič $2:1$ pro výrobu rádkového kmitočtu (rádkové synchronizační a zatemňovací impulsy) a třetí spouští kmitočtový dělič $625:1$. Z výstupu děliče dostáváme impulsy o půlobrazovém kmitočtu 50 c/s , které vedeeme přes oddělovací zesilovač do tvarovací jednotky pro výrobu synchronizačního a zatemňovacího a speciálních klíčovacích půlobrazových impulsů, a též do obvodu srovnávání sítí, který kontroluje synchronismus základního oscilátoru se sítí.

Nyní popíšeme posloupnost operací při výrobě synchronizační a zatemňovací směsi ve tvarovací jednotce.

Výroba zatemňovací směsi

Jak již bylo řečeno, sestává zatemňovací směs z rádkových a půlobrazových zatemňovacích impulsů. Půlobrazový zatemňovací impuls je vyráběn multivibrátorem MV_1 , který je spouštěn impulsy o kmitočtu 50 c/s , přicházejícími z časovací jednotky. Rádkový zatemňovací impuls je vyráběn multivibrátorem MV_6 , který je spouštěn impulsy o kmitočtu 15.625 c/s přicházejícími z časové jednotky přes zpožďovací obvod Z_4 k dosažení správného časového nastavení nástupní hrany rádkového zatemňovacího impulsu. Pak jsou oba tyto impulsy smíchány v ořezávacím směšovači OSZ_3 . Rádkové zatemňovací impulsy, vystupující po smíšení nad půlobrazovými impulsy jsou oříznuty ořezávačem OZ_5 , připojeným na výstup směšovače OSZ_3 . Z výstupu ořezávače OZ_5 je potom vedená zatemňovací směs (obr. 48m) do katodových sledovačů, případně do rozdělovacích zesilovačů, odkud se rozvádí na místa, kde je jí třeba.

Synchronizační směs

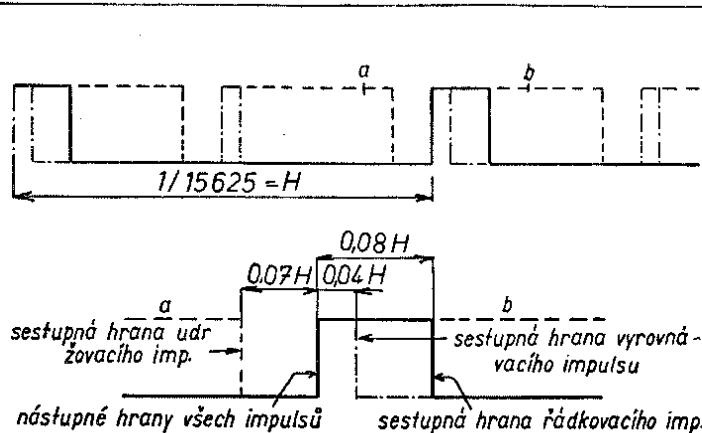
ještě průběh je označen na obr. 48 písmenem L , se získává smíšením čtyř samostatných signálů (průběhy A , E , G , J). Nejprve se podíváme, jak se vyrábějí tyto jednotlivé signály. Nejsložitější je výroba přerušovaného půlobrazového impulsu (průběh J), jenž sestává ze skupiny šesti udržovacích impulsů o kmitočtu 31.250 c/s . Tato skupina se obje-

uje vždy jednou v každém půlobraze a to mezi první a druhou skupinou šesti vyrovnávacích impulsů. Udržovací impulsy (průběh H) jsou vyráběny multivibrátorem MV_5 , spouštěny impulsy o kmitočtu 31.250 c/s , přicházejícími z časovací jednotky přes ořezávač OZ_1 , zpožďovací obvody Z_7 a Z_8 a ořezávač OZ_2 . Nyní se z nepřetržitého sledu těchto impulsů „vybírá“ skupina šesti impulsů pomocí klíčovacího obvodu KO_1 (průběh J). Průběh klíčovacího impulsu vidíme na obr. 48-J. Jeho nástupní hrana musí být tak nastavena, aby byla přesně mezi udržovacími impulsy (průběh H). K dosažení toho slouží pomocný klíčovací impuls, označený v obr. 48 písmenem D , vyráběný multivibrátorem MV_2 . Tento impuls je přiváděn současně s vyrovnávacími impulsy (průběh A), vyráběnými multivibrátorem MV_8 do směšovače OSZ_1 . Obvod OSZ_1 je tak navržen, že spouští multivibrátor MV_4 jedním z vyrovnávacích impulsů, jehož nástupní hrana se shoduje se se stupnou hranou pomocného klíčovacího impulsu (průběh D). Tím se dosáhne, že nástupní hrana půlobrazového přerušovaného impulsu (průběh J) bude vždy těsně následovat po nástupní hraně klíčovacího impulsu (průběh I).

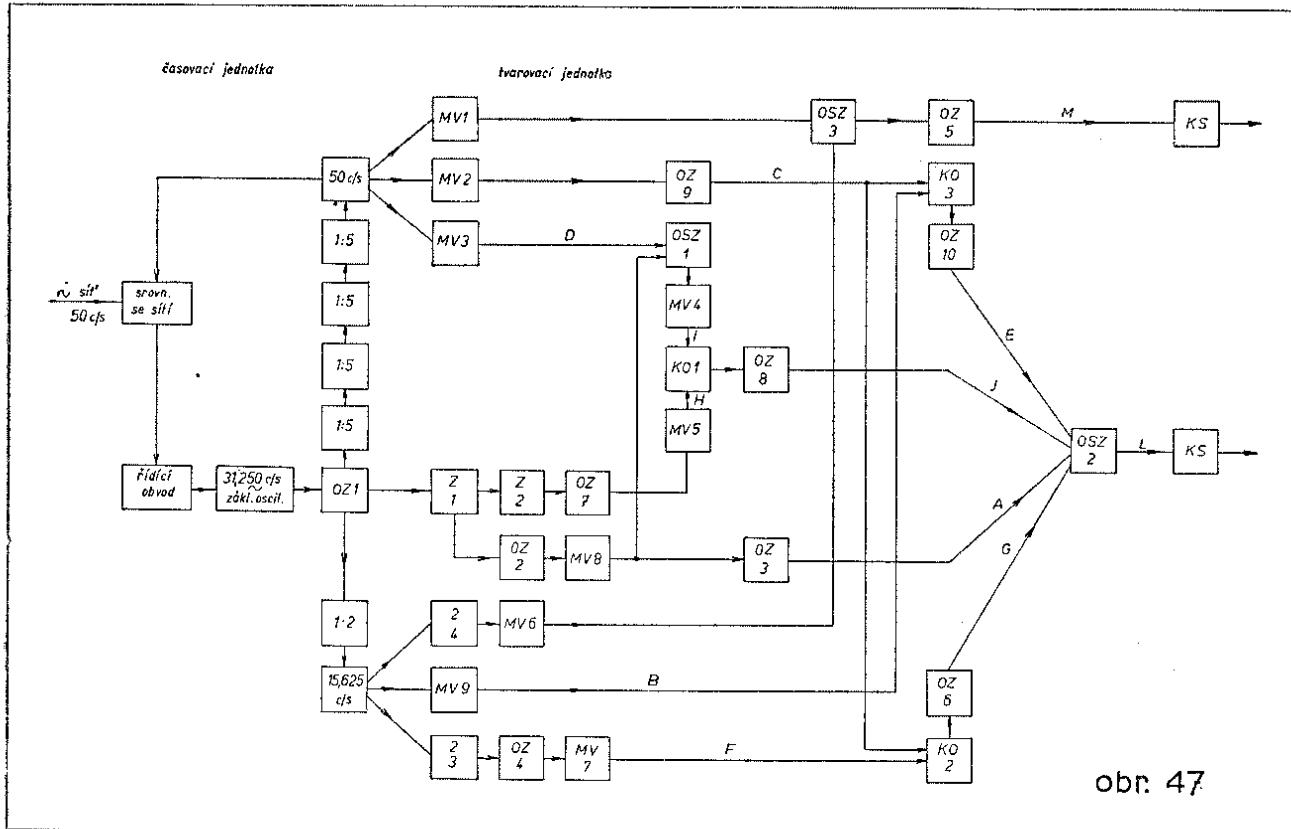
Druhým ze skupiny čtyř signálů je rádkový synchronizační impuls (průběh G), vyráběný multivibrátorem MV_2 , spouštěným impulsy o kmitočtu 15.625 c/s získanými z časovací jednotky vedenými přes zpožďovací obvod Z_1 a ořezávač OZ_4 . V době kdy běží skupina vyrovnávacích a udržovacích impulsů, musíme rádkové synchronizační impulsy „odstranit“. Toto je provedeno v klíčovacím obvodu KO_2 pomocí klíčovacího impulsu (průběh C) o kmitočtu 50 c/s a šířce devíti rádků. Tento klíčovací impuls dostáváme z multivibrátoru MV_2 přes ořezávač OZ_2 , spouštěným impulsy o kmitočtu 50 c/s , které dostáváme z časovací jednotky.

Dalším signálem jsou vyrovnávací impulsy (průběh A), jejichž nástupní hrany jsou základem nástupních hran všech impulsů. Jsou vyráběny multivibrátorem MV_8 , spouštěným impulsy o kmitočtu 31.250 c/s , které přicházejí z časovací jednotky přes zpožďovací obvod Z_1 a ořezávač OZ_2 . Velikost zpoždění obvodu Z_1 je udána normou. Je to rozdíl mezi nástupní hranou půlobrazového zatemňovacího impulsu a nástupní hranou následujícího vyrovnávacího impulsu. (Viz obr. 46.)

Posledním signálem jsou impulsy pro vyklíčování („odstranění“) nežádoucích vyrovnávacích impulsů v době mezi rádkovými synchronizačními impulsy (obr. 48, průběh E). Tyto impulsy jsou vyráběny multivibrátorem MV_9 , spouštěným impulsy o kmitočtu 15.625 c/s , přicházejícími z časovací jednotky. Klíčování vy-



obr. 46



obr. 47

rovnávacích impulsů nesmí se dít v době, kdy prochází skupina vyrovnávacích a udržovacích impulsů. Proto jsou v této době pomocné klíčovací impulsy (průběh *B*), podobně jako rádkové synchronizační impulsy „odstraněny“ pomocí klíčovacího obvodu *KO*₃ impulsem (průběh *C*), získaným z multivibrátoru *MV*₂.

Všechny čtyři popsané signály (průběhy *A*, *E*, *G*, *J*) se přivádějí do směšovacího a ořezávacího zesilovače *OSZ*₂.

Výsledný smíšený signál před oříznutím vidíme obr. 48 označen písmenem *K*. Na vystupující části rádkových synchronizačních a udržovacích impulsů je vidět zpoždění mezi vyrovnávacími a zpožděními rádkovými a udržovacími impulsy. Toto zpoždění je zavedeno proto, aby byl získán přesný nástup všech nástupních hran rádkových synchronizačních a udržovacích impulsů pomocí přičtení nástupních hran vyrovnávacích impulsů. Odstranění ne-

žádoucích vyrovnávacích impulsů je provedeno jejich snížením pod úroveň rádkových synchronizačních impulsů a oříznutím.

Výslednou směs po oříznutí ve směšovacím a ořezávacím zesilovači *OSZ*₂ vidíme na obr. 48 označenu písmenem *L*. Směs se přivádí do výstupních kathodových sledovačů, případně rozdělovacích zesilovačů, odkud se pak rozvádí na místa kde je jí třeba.

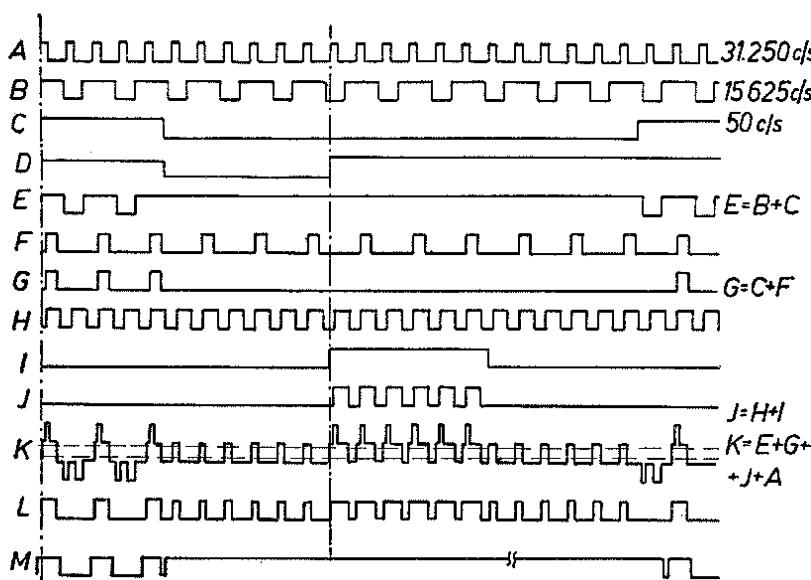
Televizní kamery

Základní a nejdůležitější součástí televizní kamery je snímací elektronka. Podle jejich vlastností a požadavků jsou potom upzásobeny i ostatní části kamery, jako na př. objektiv, zesilovače, rozkladové generátory, hledáček a pod.

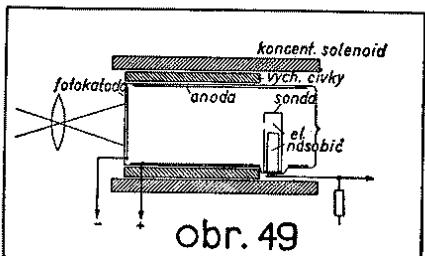
Princip funkce snímacích elektronek, jak byl vysvětlen v předchozích článcích, je v podstatě u většiny elektronek stejný; přesto však se jednotlivé typy od sebe dosti značně liší, jak způsobem činnosti, tak i výslednými vlastnostmi.

Podle způsobu činnosti můžeme snímací elektronky rozdělit na dvě skupiny: snímací elektronky bez akumulace a snímací elektronky akumulační.

Do prvej skupiny patří vlastně jenom Farnsworthův dissektor a jeho různé novější variace. Dissektor je vlastně jenom jakousi elektronickou obměnou Nipkovova kotouče. Jeho schema je na obr. 49. Je to válcová baňka, uzavřená na jedné straně plochým okénkem, na jehož vnitřní stěně je nanesena polopruhledná vodivá souvislá fotoemisní vrstva — fotokatoda. Proti okénku je sonda s malým otvorem, který svou velikostí odpovídá právě rozměrům jednoho obrazového prvku. Uvnitř sondy je vhodný elektronový násobič. Vnitřní stěny baňky jsou opatřeny vodivým po-



obr. 48



Obr. 49

vlakem, který tvoří anodu. Celá elektronka je zasunuta do koncentračního solenoidu a opatřena dvěma páry vychylovacích cívek.

Objektivem se promítá optický obraz na fotokatodu. Z každého bodu fotokatody vylétá vždy určité množství elektronů, které je úměrné osvětlení bodu. Proud v solenoidu a napětí mezi fotokatodou a anodou lze nastavit tak, aby čočkou, vytvořenou magnetickým polem solenoidu a statickým polem mezi fotokatodou a anodou, byly tyto elektrony zaostřeny do roviny otvoru v sondě. V této rovině se vytvoří jakýsi fiktivní elektronový obraz, kterým lze navíc pomocí vychylovacích cívek, buzených pilovými proudy o snímkovém a rádkovém kmitočtu, pohybovat nahoru a dolů i se strany na stranu. Při tom postupně pronikají otvorem do násobiče elektrony, vycházející na fotokatodě z různých obrazových prvků. V násobiči je tento signální proud prakticky bez šumu zesílen a z poslední elektrody násobiče se získává napětí pro vstup elektronkového zesilovače.

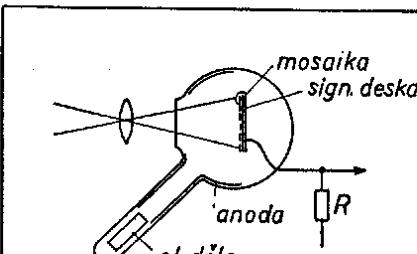
V této elektronce byly již odstraněny některé nevýhody mechanických systémů, jako na př. špatná synchronizace. Ale protože se zde, právě tak jako v mechanických systémech, využívá fotoemisního proudu k tvorbě signálu jenom po poměrně velmi krátkou dobu, kdy je příslušný obrazový prvek snímán, zatím co fotoemisní proud v ostatní době je pro tvorbu signálu ztracen, je i citlivost dissektoru rádově stejná jako u mechanických systémů. Jediné zlepšení po této stránce spočívá v prakticky bezšumovém elektronovém násobení signálního proudu, které však nemůže být libovolně velké, protože pak se již uplatňuje šum samotného fotoemisního proudu (výstřelový efekt). Pro dobrý televizní obraz je potřeba, aby poměr efektivního šumového napětí ke špičkové hodnotě napětí signálu byl 2 až 3%. Pro takový poměr signálů k šumu potřebuje dissektor osvětlení scény kolem 50.000 luxů, což je hodnota značně vysoká.

Akumulační snímací elektronky používají k vytváření signálu celého fotoemisního proudu, t. j. i v době, kdy příslušný prvek není právě snímán.

Celý princip akumulace spočívá v na-

bijení a vybijení kondensátoru. Fotoemická vrstva není souvislá, nýbrž je tvořena malými zrníčky fotoemisní látky, navzájem od sebe izolovanými, která jsou nanesena na tenké destičce ze slidy nebo jiného vhodného dielektrika, na jejíž druhé straně je souvislá vodivá vrstva — t. zv. signální deska. Každý obrazový prvek pak představuje samostatný fotočlánek s kondensátorem (obr. č. 50). Fotoemisní proudem se po celou dobu snímání obrazu nabíjí kondensátor. Při snímání pak stačí vhodným vybijecím o odporu r tento kondensátor vybit a napětí na odporu R , vytvořené vybijecím proudem, tvoří již vlastní signál. Protože fotoemisní proud je úměrný osvětlení, je i náboj na kondensátoru za dobu trvání jednoho obrazu a tím i vybijecí proud a výstupní napětí úměrné osvětlení prvků.

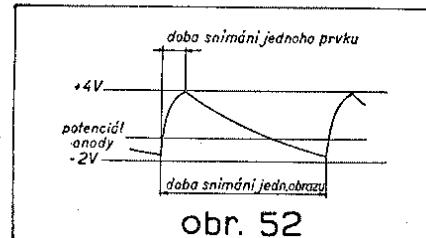
Takto jednoduše se však celá funkce snímacích elektronek vysvětlit nedá. K vybijení nábojů na jednotlivých kondensátořech se v těchto elektronkách používá elektronového paprsku. Tento paprsek má ale prakticky nekonečný odpor a není možno jej považovat za část vybijecího obvodu.



Obr. 51

Uzavření vybijecího obvodu musíme hledat jinde a nalezneme je, vezmeme-li v úvahu sekundární elektrony, uvolňované snímacím paprskem z mosaiky. Tyto elektrony hrají při vytváření signálu v moderních snímacích elektronkách důležitou úlohu a je proto nutné vysvětlit si nejprve podstatu a vlastnosti sekundární emise vůbec a chování isolované mosaiky při bombardování elektronovým paprskem.

Dopadá-li svazek elektronů s určitou rychlosí na nějakou pevnou látku, mohou elektrony paprsku (primární elektrony) předat elektronům látky dostatečně velkou energii, aby tyto elektrony mohly emitovat do prostoru. Poměr počtu emitovaných t. zv. sekundárních elektronů k počtu primárních se nazývá koeficient sekundární emise. Tento koeficient je závislý na fyzikálních a chemických vlastnostech bombardované látky, na energii (rychlosti) a na úhlu dopadu primárních elektronů. Energie elektronů je závislá na urychlovacím napětí a udává se obvykle v elektronvoltech (eV) resp. ve voltech urychlovacího napětí. Závislost koeficientu sek. emise na energii primárních elektronů je na obr. 51. Křivka A platí pro čistý kovový povrch, křivka B pro účinnou sekundárně emisující látku. Z obrázku je zřejmé, že koeficient sekundární emise z počátku se stoupající energií primárních elektronů stoupá, kolem 500 eV dosahuje maxima (pro



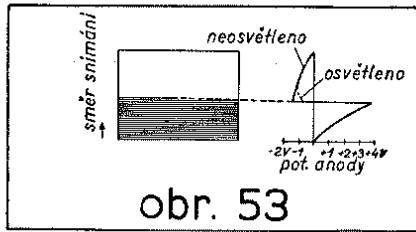
Obr. 52

čistý kovový povrch kolem 2, pro účinné látky až 10 i více) a potom zvolna klesá. Velmi důležité jsou ty body křivky, ve kterých se koeficient sekundární emise právě rovná jedné (na obr. označeny jako I. a II. pro křivku B). Při energii primárních elektronů odpovídající této dvěma bodům křivky, bombardovaná látka ani nezískává ani neztrácí elektrony. To je velmi důležité právě u snímacích elektronek, kde mosaika je tvořena, jak již bylo řečeno, malými zrníčky, navzájem od sebe i od okolních vodivých předmětů dobře izolovaných. Při tom má mosaika poměrně vysoký koeficient sekundární emise. Při bombardování takovéto isolované mosaiky může nastat několik případů.

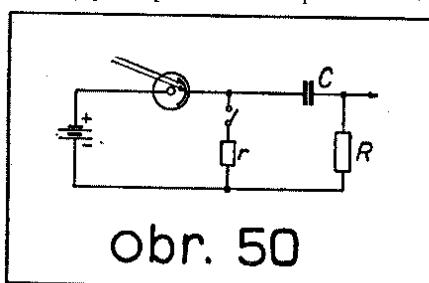
Předně uvažujme případ, kdy energie primárních elektronů je menší, než odpovídá bodu I. Koeficient sekundární emise je menší než jedna, mosaika ztrácí méně elektronů, než na ni doletá, a protože je isolovaná, stává se stále zápornější. Tím ale ještě více zpomaluje primární elektrony, koeficient sekundární emise dále klesá, až nakonec v ustáleném stavu, kdy mosaika dosáhne přibližně potenciálu zdroje primárních elektronů, t. j. v našem případě potenciálu katody elektronového děla, jsou primární elektrony před mosaikou již natolik zpomaleny, že na ni vůbec nedopadají, vrací se zpět a jsou konečně přitázeny anodou na stěnách baňky elektronky. Tento způsob stabilizace potenciálu mosaiky na potenciálu katody elektronového děla je používán v t. zv. snímacích elektronkách s pomalým snímacím paprskem.

A nyní k vlastnímu snímacímu procesu. Pro snadnější pochopení uvažujme nejprve snímání neosvětlené mosaiky. Potenciál mosaiky, jak již víme, se ustálí přibližně na potenciálu sběrací elektrody. Avšak tento potenciál není po celé ploše mosaiky stejný a to proto, že v každém okamžiku dopadá snímací paprsek pouze na nepatrnou část plochy mosaiky. Jenom v tomto místě dosáhne mosaika stabilizovaného potenciálu. Ostatní části mosaiky při tom fungují jako sběrače elektrony a zachycují část sekundárních elektronů, uvolněných ze snímaného místa.

Když bychom sledovali potenciál jednoho prvku mosaiky během celé snímací periody, zjistili bychom, že při snímání dosáhne i během poměrně značně krátké



Obr. 53



Obr. 50

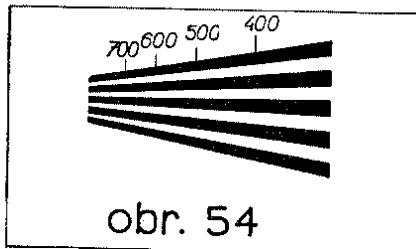
snímací doby stabilisovaného potenciálu asi o 3 V kladnejšího, než je potenciál odssávací elektrody. Jakmile však paprsek postoupí na další prvek, počne uvažovaný prvek zachycovat sekundární elektrony, uvolněné z tohoto dalšího prvku, a jeho potenciál bude klesat.

Ovšem, čím menší bude jeho potenciál, tím méně dalších elektronů zachytí, až konečně po určité době by klesl jeho potenciál natolik, že by na prvek již žádné elektrony nedopadaly. Tohoto potenciálu však prvek prakticky nikdy nedosáhne, protože mezi tím je snímacím paprskem znova uveden na stabilisovaný potenciál. Skutečný potenciál, který má prvek těsně před novým snímáním, bývá asi o 1,5 V zápornější než je potenciál sběrací elektrody a závisí, právě tak jako potenciál, dosažený při snímání, na velikosti proudu v paprsku a na kapacitě mosaiky proti signální desce. Obě tyto hodnoty bývají zvoleny tak, aby prvek během krátké doby snímání stačil dosáhnout skoro stabilisovaného potenciálu (theoreticky by ho dosáhl až po nekonečně dlouhé době). Celý tento proces je znázorněn na obr. 52. Na obr. 53 je naznačeno rozdělení potenciálu po ploše mosaiky během snímání.

Při snímání neosvětlené mosaiky probíhá celý tento proces u všech prvků stejně, všechny prvky mají před snímáním stejný potenciál a potenciální změna při snímání je rovněž u všech prvků stejná. Stejně je u všech prvků i množství elektronů, uvolněných při snímání, a anodový proud, který je dán určitým zlomkem z celkového počtu uvolněných elektronů, je konstantní a roven proudu paprsku. Celá mosaika neztráci ani nezískává žádné elektrony a proto v obvodu signální desky neteče žádný proud a na zatěžovacím odporu R (obr. 51) se nevytvoří žádné signální napětí.

Citlivost ikonoskopu je již mnohem větší, než citlivost mechanických systémů nebo Farnsworthova dissektoru. Osvětlení potřebné k dosažení dobrého poměru signálu k šumu je asi 4000 až 6000 luxů při 600 rádkovém systému. To je sice osvětlení stále ještě poměrně veliké, ale přece jenom mnohem lehčejí dosažitelné a snesitelné.

Další vlastnosti, která nás u snímací elektronky zajímá, je její rozlišovací schopnost. Uzávěr se obyčejně v počtu rádků. Má-li na př. elektronka rozlišovací schopnost 400 rádků, znamená to, že rozliší ještě navzájem na obrazu černé a bílé pruhy tak široké, že by se jich na výšku obrazu vešlo 400 (černých i bílých dohromady). Toto číslo zároveň udává, pro jakou normu se elektronka svou rozlišovací schopností hodí. Měření rozlišovací schopnosti se provádí pomocí speciálních zkušebních obrazů, na kterých jsou v různých místech a v různých polohách nakresleny sibiřské klíny (obr. 54), ocejchované již přímo v rozlišovací schopnosti v rádcích. Objektivní měření se provádí tak, že se měří amplituda signálu, odpovídající různým šířkám pruhů. Maximální rozlišovací schopnost ikonoskopu se udává kolem 1.500 rádků, při čemž počet rádků, které ikonoskop ještě rozliší se 100% amplitudou, bývá kolem 800 uprostřed a více než 600 v rozích obrazu.



Obr. 54

Ikonoskop má ale také i některé velmi nevýhodné vlastnosti. Jsou to především jeho rušivé signály, které jsou způsobeny hlavně nerovnoměrným rozdělením vracejících se sekundárních elektronů po ploše mosaiky a také nerovnoměrným dělením uvolněných sekundárních elektronů mezi anodou a mosaikou. Na př. při začátku snímání mosaiky (snímá se zdola, protože objektiv obraz otáčí) je v blízkosti snímaných prvků ještě málo prvků kladně nabitéch, které by přitahovaly a odssávaly sekundární elektrony uvolněné snímáním, a proto jich na anodu dolétně více. Cím dálé postupuje snímací paprsek po mosaice, tím více jsou uvolněné elektrony přitahovány kladně nabitémi prvky, které již byly snímané, a na anodu jich dolétně méně. Toto se děje jak ve směru vertikálním tak i ve směru horizontálním. Výsledný obraz by pak byl nejtmavší v levém horním rohu, kde se snímání začíná a kde je anodový proud největší, a nejsvětlejší v pravém dolním rohu, kde se snímání končí a kde je anodový proud nejménší. Tyto signály, vzniklé nerovnoměrností anodového proudu, vytvářejí signál i při neosvětleném nebo rovnoměrně osvětleném mosaice. Dají se však poměrně snadno vykompensovat přiměřením vhodných korekčních napětí tvaru pil a parabol o rádkovém a snímkovém kmitočtu v kontrolním zařízení. Mnohem horší je to se signály způsobenými nerovnoměrným rozdělením vracejících se sekundárních elektronů, protože tyto signály jsou závislé na rozložení světla a stínu v obraze. Jejich kompenzace v provozu vyžaduje již velké zručnosti a zkušenosti kontrolního technika.

Oboje tyto rušivé signály značně omezuji praktickou citlivost ikonoskopu, protože při malých osvětleních může být jejich amplituda i několikanásobně větší, než je amplituda vlastního obrazového signálu. V příštím článku budou probrány další typy snímacích elektronek a provedeno zhodnocení jejich vlastností.

Je-li energie primárních elektronů mezi energiemi odpovídajícími bodům I. a II., nastává jiný způsob stabilisace potenciálu mosaiky. Koefficient sekundární emise je větší než jedna, mosaika ztrácí elektrony a protože nemá možnost ztracené elektrony doplnit, její potenciál stoupá. A stoupá tak dlouho, až mosaika dosáhne přibližně potenciálu odssávací elektrody, t. j. anody elektronky. Potom totiž již není mezi mosaikou a anodou dostatečně silné pole, aby všechny sekundární elektrony mohly dolétnout až na anodu a některé se vracejí zpět na mosaiku. Na anodu dolétně pak jenom právě tolik sekundárních elektronů, kolik dopadne na mosaiku primárních. V tomto ustáleném stavu má mosaika potenciál o 2 až

3 V kladnejší, než je potenciál anody elektronky. Tohoto způsobu stabilisace se používá v t. zv. snímacích elektronkách s velkou rychlostí snímacího paprsku.

Ve třetím případě uvažujeme, že energie primárních elektronů je větší, než odpovídá bodu II. Koefficient sekundární emise je menší než jedna, mosaika získává elektrony a její potenciál klesá. S poklesem potenciálu mosaiky jsou však zpomalovány primární elektrony, dopadají na mosaiku s menší energií a koefficient sekundární emise stoupá. V ustáleném stavu dosáhne mosaika potenciálu, odpovídajícího přesně bodu II. Tohoto způsobu stabilisace se však ve snímacích elektronkách neužívá, protože průsečík křivky koefficientu sekundární emise s čarou jednotkového koefficientu je pod velmi malým úhlem a i malá změna koefficientu sekundární emise, který jak známo závisí i na úhlu dopadu prim. elektronů, způsobí poměrně velkou změnu stabilisovaného potenciálu.

Tento způsob stabilisace je však důležitý v jiné části televizního řetězu a to v obrazovkách, zvláště projekčních, kde se používá vysokých urychlovacích napětí, aby se dosáhlo velké potřebné svítivosti stínitka. Nejsou-li učiněna náležitá opatření, ustálí se právě popsaným způsobem potenciál stínitka obrazovky, které můžeme považovat za isolátor s poměrně značným koefficientem sekundární emise, na potenciálu bodu II. Elektronový paprsek pak dopadá na stínitko s energií, odpovídající tomuto potenciálu, a svítivost stínitka zůstává konstantní, ať zvyšujeme anodové napětí jakkoliv. Aby se tomu zamezilo, opatřují se stínitka projekčních a podobných obrazovek tenkým vodivým povlakem spojeným s anodou elektronky, kterým se odvádějí přebytečné elektrony na anodu.

Ale vraťme se ke snímacím elektronkám. Nejnájemší a nejstarší akumulační elektronkou je ikonoskop, patřící mezi elektronky s rychlým snímacím paprskem. Jeho schematické znázornění je na obr. č. 51. Je to kulová baňka se šíkmou válcovou ostruhou, ve které je umístěno elektronové dělo. Proti elektronovému dělu je isolovaně upevněna mosaika, na kterou se obraz promítá plochým okénkem v přední stěně kulové baňky. Vlastní mosaika je tvořena malými zrníčky stříbra, zaktivovanými slabou vrstvou caesia, nanesenými na tenké slídové destičce. Druhá strana destičky je opatřena vodivým kovovým povlakem, t. zv. signální deskou, která je vyvedena ven. Na stěnách baňky kolem mosaiky je vodivý povlak, spojený s poslední urychlovací anodou elektronového děla, sloužící jako sběrací elektroda. Při ústí ostruhy jsou upevněny vychylovací cívky, s jejichž pomocí lze snímacím paprskem pohybovat po rádcích po celé mosaice.

Je-li část mosaiky osvětlena, dalo by se předpokládat, že potenciál osvětlených prvků nebude po snímání klesat tak rychle (nebo při dostatečně silném osvětlení že nebude klesat vůbec), protože pokles potenciálu, způsobený dopadem sekundárních elektronů ze snímaného místa mosaiky, bude zmírněn nebo vyrovnan emisí fotoelek-

tronů. Tento předpoklad však není zcela správný. Emitované fotoelektrony mají poměrně velmi malou počáteční energii a protože průměrný potenciál mosaiky je přibližně roven potenciálu odssávací elektrody, nestačí tyto pomalé elektrony dolétnout až na tuto elektrodu a vrací se zpět bud' do místa, ze kterého vylétly, nebo na jiné místo mosaiky. V průměru pouze asi 1% emitovaných elektronů dosáhne sběrací elektrody a přispívá tak k vytvoření signálů.

Avšak k tomu, aby se vytvořil signál, není nezbytně třeba, aby emitované fotoelektrony dolély až na anodu. Stačí pouze, aby potenciál osvětleného prvku byl před snímáním kladnější než potenciál prvku neosvětleného. A k tomu zase stačí, aby fotoelektrony, emitované z osvětlených prvků, dolély na jiná místa mosaiky, která jsou dostatečně kladná. Tento případ nastává tehdy, blíží-li se snímací paprsek k uvažovanému osvětlenému prvku. Ty prvky mosaiky, které právě byly snímány, jsou asi o 4 až 5 V kladnější než prvky, které teprve snímány budou. Tento potenciální rozdíl stačí k tomu, aby pomalé fotoelektrony z osvětlených prvků těsně před snímáním dolély na prvky, které už snímány byly. Doba, po kterou je fotoemisí tímto způsobem nasycena, je poměrně krátká, zhruba asi 4% obrazové periody, avšak stačí k tomu, aby osvětlené prvky dosáhly před snímáním potenciálu kladnějšího než prvky neosvětlené (obr. 54). Rozdíl potenciálů osvětleného a neosvětleného prvku je přímo závislý na intenzitě osvětlení. Při snímání dosahuje osvětlený i neosvětlený prvek prakticky stejný potenciál (při správné zvolené kapacitě mosaiky a proudu v paprsku). Protože osvětlený prvek byl před snímáním kladnější, je jeho potenciální změna při snímání menší a rovněž menší je i počet uvolněných sekundárních elektronů. A protože určitý zlomek z celkového počtu uvolněných elektronů tvoří anodový proud, bude i anodový proud při snímání osvětleného prvku menší. Količína anodového proudu při snímání osvětlených a neosvětlených prvků se kapacitní přenáší i do obvodu signální desky (kde ovšem bude těci vždy jenom rozdílový proud) a na odporu R se vytvoří signální napětí.

Přestože účinnost akumulace snímacích elektronek tohoto typu je poměrně malá (jak již bylo řečeno asi 5%), byly první ikonoskopy a Emitrony (britská verze ikonoskopu) vyráběny za předpokladu, že pracují s plnou účinností. Teprve různá speciální komplikovaná měření pomohla objasnit celou funkci, jak byla právě popsána.

A dále je nutno ještě poznamenat, že výstup z ikonoskopu je čistě střídavý, to znamená, že neobsahuje žádnou stejnosměrnou složku, udávající střední osvětlení scény.

Je-li výstupní signál nulový, nemusí to ještě znamenat, že je mosaika neosvětlena. Nulový signál se vytvoří i při rovnoměrném osvětlení celé mosaiky. Podobně se vytvoří stejný signál, je-li na př. na obraze šedý pruh na černém pozadí nebo bílý pruh na šedém pozadí (obr. č. 54).

Literatura: D. G. Fink: *Principles of Television Engineering*. B. Grob: *Basic Television*.

Pořádek v laboratoři

radioamatéra

Návrh na zavedení kartotéky inventáře v amatérské laboratoři. Trochu práce s roztríďením součástí vynese mnoho časových úspor při jejich hledání

Máte pořádek ve všech svých věcech, ve všech součástkách? Víte, kde najdete sokl pro RV 12 P 2000, zdiřku, banánek, kamínky do zapalovače, hrací karty, foukací harmoniku atd.? Víte to vše, nebo musíte přeházen všechny své krabice a teprve v té poslední najdete to, co hledáte, anebo vás přejde trpělivost dříve než „to“ najdete a raději prcháte necháte?

Jistě se mezi vámi najdou takoví, kteří mají pořádek ve svých věcech, ale mám podezření, že je vás více těch, kteří máte pořádkový nepořádek.

A přece je k tomu, abyste si zavedli pořádek potřeba tak málo. Věřte tomu, že to stojí za to — udělejte si jej proto a nestane se vám, že se zdržíte dvě až tři hodiny, než najdete to, co potřebujete.

Náklad na zřízení tohoto pořádku nebude ani tak velký — bude k tomu potřeba jen trochu času.

Ale jak na to? Jde o to, abyste roztráhli všechny součásti a vše, nebo i neroztráhli, ale hlavně uložili do krabice a každou jednotlivou součástku či předmět zapsali na lístek, který bude součástí kartotéky — seznámení vašich součástí i věc, které se vyskytují ve vaší dílně nebo i v celé vaší domácnosti.

Prvně jsem viděl takovou kartotéku a nádherný pořádek asi v roce 1945 u svého přítele OK2OO. Jeho příklad mne svedl k tomu, že jsem si též uspořádal takovou kartotéku, poněkud méně obsáhlou, a zavedl pořádek.

Mohu potvrdit, že se mi osvědčila zejména v době, kdy jsem dílčí mimo své stálé působiště. Krabice jsem zanechal doma, ale kartotéku jsem vzal sebou do nového dočasného působiště. Potřeboval jsem něco z domova, stačilo abych své XYL napsal, aby tak a tak vyhližející vše vytáhla z krabice, na př. č. 1145, a vždy jsem obdržel správnou součástku.

A nyní k věci samé. Opatřte si krabice, pro

začátek asi 30 kusů, rozměrů asi $150 \times 300 \times 80$ mm. Tyto krabice očíslovujte čtyřmístnými čísly, jak bude uvedeno v dálším. Najděte si místo, kam krabice uložíte, ihned je to bude. Toto místo bude určeno první číslicí, na př. 1...; druhá číslice určuje toto místo bliže. Tak na př. v přední i — první číslice 1 — na podlaze (druhá číslice 0) bude jedna serie krabice. Jiná serie krabice bude taktéž v přední — první číslice 1, ale ve skříni (druhá číslice 1). Další serie krabice budete mít na př. ve své pracovně — první číslice 2 — na podlaze (druhá číslice 0), nebo ve skříni (druhá číslice 1), nebo na skříni (druhá číslice 2) atd.

Nuže, číslice stojící na místě tisicovek určuje místo uložení krabice obecně: 1 přední; 2 pracovna; 3 sklep; 4 půda atp. Druhá číslice, na místě stovek, určuje blíže místo uložení: 0 na podlaze, u země; 1 výše, „v poschodi“, ve skříni; 2 ještě výše, na skříni atd.

Číslice na třetím místě, t. j. na místě desítek, určuje sloupec, ve kterém leží krabice, a to počítají odleva doprava. Je vždy 9 krabic na sobě, které tvoří sloupec. Prvý sloupec má čísla 11 až 19; druhý 21 až 29 atd. Tak krabice umístěné v pracovně ve skříni budou mít čísla: 2111—2119 v 1 sloupci. 2121—2129 v 2 sloupcích atd.

Seřazení krabice a jejich očíslování názorně ukazuje tabulka.

Tento způsob očíslování nám umožní najít každou krabici i potřebně.

Kartotéku si založíme tak, abychom ji vždy měli po ruce. Všechny součástky zapíšeme do ní a karty srovnáme v abecedním pořádku. Součástky, které známe pod všechny názvy zapíšeme pod tolíka názvy, na kolik si vzpomeneš, ale krabice, ve které je ona součástka uložena bude uvedena pouze na jedné kartě na ostatních bude pouze odkaz na příslušný název. Na příklad: Klíč elektronický (viz bug), elektronický klíč (viz bug); bug 2345.

2119	2129	2189	2149	2159	21 9
2119	21 9	2139	2149	2159	2169
2118	2128	2138	2148	2158	21 8
2118	2128	2138	21 8	2158	2168
2117	2127	2137	2147	2157	2167
2117	2127	21 7	2147	7157	2167
2116	2126	2133	2146	2153	2166
2116	2126	2136	21 6	2156	2166
2115	2125	2135	2145	2155	2165
2115	2125	2135	2145	2155	2165
2114	2124	2.34	2144	2154	2164
2114	2124	2134	2144	2154	2164
2113	2123	2133	2143	2153	21 3
2113	2123	21 3	2143	2153	2163
2112	2122	2132	2142	2152	21 2
2112	2122	2132	2142	2152	2162
2111	2121	2131	2141	2151	2161
2111	2121	2131	2141	2151	2161

Při hledání součástky si vzpomeneme jistě aspoň na jeden název a tím najdeme i součástku.

Na pevné odpory a kondensátory si zhotovíme zvláštní krabici, nejlépe dřevěnou nebo plechovou, jelikož ji potřebujeme velmi často. Tuto krabici rozdělíme na několik příhrádek přepážkami a odpory a kondensátory do nich uložíme podle rádu. To je odpory do 100, 1000, 10000 atd. ohmů a stejně tak i kondensátory.

Všechno ostatní ukládáme do lepenkových krabic při čemž součástky poněkud tříditme. Skleněné elektronky dáme zvlášt a ne do hromady s transformátory, abychom neohrozili jejich celistvost. Děláme na to, aby krabice těžké byly vespod a lehké nahoru.

Doporučují abyste stejně jako krabice,

uložovali i víka protože krabice a víka se vždy nedají zaměňovat.

Toto zařízení není snad pouze pro součástky amatérů. Můžete do serie krabic uložit i jiné věci vyskytující se ve vašem okolí (v domácnosti) a máte pak po starostech s hledáním čehokoliv. Budete mít pořádek i ve své „veteši“, a věřte, že se vám vyplatí čas vynaložený na tuto nevdečnou práci.

Nejlépe je dát se do toho hned. Zajděte někam, kde vám ty krabice udělají na míru, vyměřte je tak, aby do nich vešlo pokud možno vše až i a rozumnější kusy.

Při hledání součástky zjistíme v kartotéce u příslušného názvu součástky číslo krabice, v níž je součástka uložena. Neopomeneme však, že se znamu součástku, kterou jsme použili, neboť jinak bychom udělali v seznámu zmatek.

Koupíme-li nebo získáme-li nějakou novou součástku, kterou do některé z krabic a zapíšeme do kartotéky. Taktto se nám nikde nenahromadí „krámy“ a budeme mít stále pořádek.

Kartotéku zhotovíme z listů kresl cího papíru, který rozřežeme na formát A6 (105 x 148 mm), nebo snad koupíme takové listy hotové. Tu je možné koupit listy i různobarevné a tím odlišit od sebe serie krabic umístěných na různých místech.

Ve zlepšování se nikomu meze nekladou a to, co zde je např. málo, má posloužit jen jako pobídka k tomu, abyste si své „krámy“ uspořádali tak, abyste se v nich vyznali. Tak se do toho hned dejte. Přejí vám mnoho zdaru. Jedinou obavu mám, že ztratíte důvod k rozširování, až si vše uspořádáte. Tož, kdyby vám toho bylo líto, pak se do pořádku rádři nedávajte.

Příjem CW signálů vnitřní modulací

Zajímavý způsob odstranění nedostatků heterodynálního příjmu modulací některého z vysokofrekvenčních stupňů přijimače

Podle Radio 9/51, SSSR, vložené přeložil Jiří Pavel

Heterodynální příjem telegrafních signálů a jeho nedostatky...

Heterodynální příjem CW signálů je nejvíce používaným způsobem příjmu. Slyšitelný tón se tu získává zázněním moží přijímanou přerušovanou nosnou vlnou a místním oscilátorem. Jeho výšku si může stanovit operátor libovolně, aby bylo signál slyšet mezi ostatními, které v rozmezí cca 1—2 ke/s pronikají laděnými stupni až na konec přijimače a liší se jen výškou. Tato metoda se dobré osvědčuje na obvyklých amatérských pásmech, ale při přechodu na pásmo 10 a 14 m se významně projevuje její nedostatek, t. j. zázněje se méně změnou frekvence jak vysílače, tak přijímaného záznění. Je-li jedno zařízení nestabilní (nebo obě) je nutno neustále dodařovat přijímače na optimální výšku zázněje. Tón signálu závisí i na filtrace vysílače a při měkkém napájecím zdroji během značky velmi kolísá.

Heterodynální příjem ztěžuje také účinný boj proti vlivu poruch. Jedním ze způsobů jejich omezení je zmenšení propouštěného pásma, vložením nf filtru do nízko frekvenčního zesilovače. Omezení na cca 200 c/s je v mezi možností. Použitelnost tohoto filtru je však omezena stupňem stabilitu vysílače a heterodynámu v přijimači. Nezapomeňme, že odchylky velmi stabilních oscilátorů nejsou zanedbatelné na vyšších pásmech. Na př. na 14 m pásmu dovolená odchylka 0,01 % je cca 2 ke/s, což daleko přesahuje možnosti filtru, v jehož úzkém pásmu se zázněj neudrží. Na UKV je to ještě horší. Na kmitočtu 86 Mc/s s sabsolutní vlnkovostí odchylky 0,01 % představuje 8600 c/s. Z toho vyplývá, že při dostupné stabilitě amatérských vysílačů a přijímačů je záznějový příjem na UKV skoro nemožný.

Zmíněné příčiny vysvětluji také, proč nf filtry za detekci nedošly velkého rozšíření.

Metoda vnitřní modulace

Předcházející nedostatky heterodynálního příjmu je možno odstranit použitím tohoto způsobu: Přicházející v/f signál se amplitudově moduluje nízkou frekvencí 800—1000 c/s, která se objeví za detekci, zesílí v nf části přijimače a vede do sluchátek či do reproduktoru. Tón těchto signálů závisí pouze na frekvenci tónového generátoru a není ovlivňován naladěním přijimače. Proto je možno použít v nf části filtru, propouštějícího pouze tu frekvenci. Šířku propouštějícího pásma tohoto filtru se nedoporučuje dělat užší než 200 c/s (+ 100 c/s) pro dobrou čitelnost velmi rychlých signálů. Šířka nf pásmu se ponechává jako při záznějovém příjmu, t. j. 2—3 ke/s.

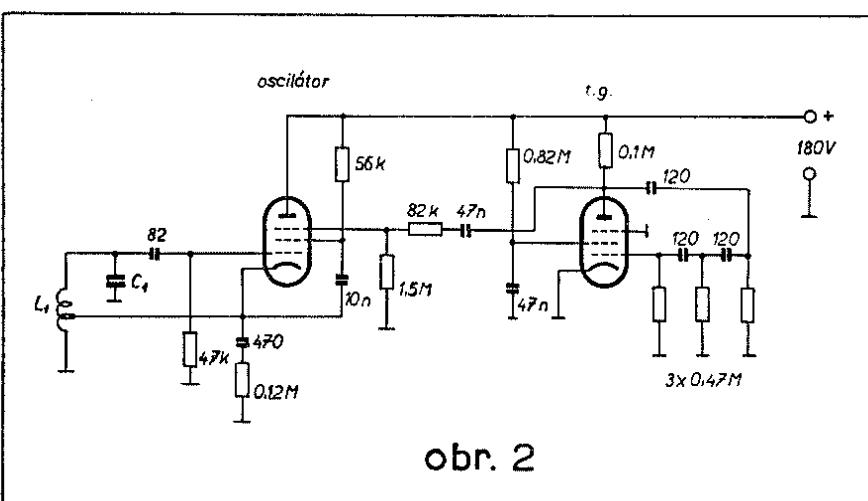
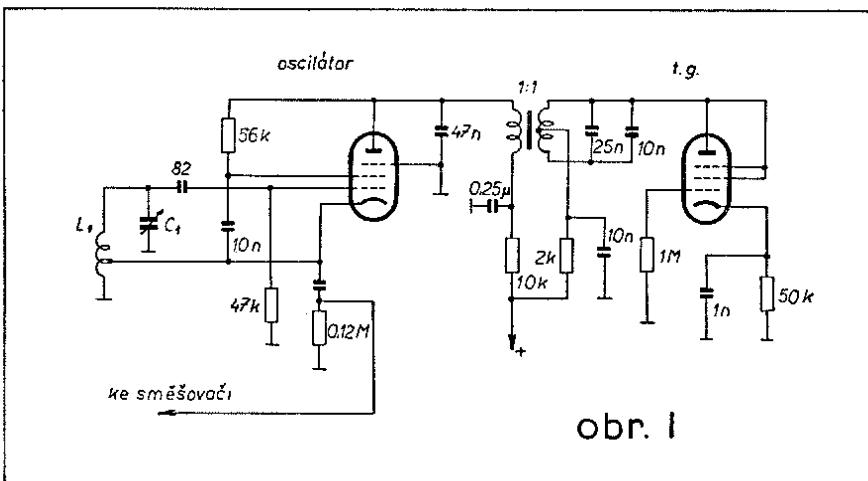
Obvody vnitřní modulace v přijimači

Modulovat je možno ve všech v/f stupních přijimače — od preselektoru až po detekci.

za to vyzkoušet oscilátor, který by si sám vyráběl modulaci (něco jako reflex).

Pro stoprocentní modulaci brzdici mřížku je zapotřebí na ní 20—25 V nf. Předmodulován se nedoporučuje (zmenšení citlivosti přijimače a pronikání nf na výstup). Nedostatkem modulace oscilátoru je parazitní frekvenční modulace.

2. Příklad modulace ve směšovači je na obr. 3. Napáti se reguluje změnou části děliče (R_1). Optimální hodnota je cca 20 V.



Amatéři vysílači na UKV

Uveřejňujeme dnes po první seznám nejúspěšnějších spojení dosažených našimi amatéry na ukv-pásmech, tak jak jsou nám známa k 1. 1. 1951. Tuto tabulku budeme teď pravidelně otiskovat a doufáme, že tím povzbudíme naše amatéry k intenzivnější činnosti na ukv-pásmech v nadcházející ukv-sezoně.

(Stav k 31. XII. 1951)

50 Mc/s OK1AKP	— OH1OU
144 Mc/s OK1AA	— 12. 5. 51 1250 km
220 Mc/s OK2OGV/2	— DL6RLP 22. 9. 51 210 km
420 Mc/s OK1VR/1	— OK3DG/3 8. 7. 51 156 km
	— OK1DB/1 28. 8. 49 186 km

A teď několik poznámek k jednotlivým spojením. OK1AKP nám o svém spojení s finskou stanicí OH1OU píše:

Návázání spojení s finskou stanicí OH1OU ze dne 12. 5. 1951 v 06.43 GMT (v pásmu 50 Mc/s) se stanicí OK1AKP QTH 20 km východně od Prahy od krbu. Po dobrém vysípaní sedl jsem ze zvyku k příjmu, kde jsem zaslechl v síle S-8 finskou stanici OH1OU, kterou jsem pokládal za vzdálenějšího Pražana, ale pletl mě silný QSB, který klesal až na S-5. Zavolal jsem ho fone anglicky, načež můj protějšek mi dálval report 4-7. Tento report byl docela dobrý na moji lámavou angličtinu, s kterou jsem alespoň vykonal s překvapením svoje QTH, podal jsem report a na jaké zařízení vysílám a přijímám. Tehdy to byl Tx 2x LD-15 push-pull input asi 25 W Rx 10 elektronek antena vertikální dipol 15 m nad zemí. Bude to pro mne jedinečná vzpomínka, kdy jsem urazil v pásmu 50 Mc/s vzdálenost více jak 1000 km. OH1OU měl zařízení vertikální dipol Tx - vfo - fd - pa input 50 W Rx 6 elektronkový super QTH Atsa. Celé spojení bylo provázeno značným QSB, ale přesto skončeno. OH1OU mne slyšel chvílemi až 58 a za pár vteřin mě slyšel jíz 47. Ale to vše nevadí, hrajně během 14 dnů a moje domněnka, že to byl nejzávěratější Pražan, byla naprostě vyloučena.

Podmínky pro toto spojení nastaly zřejmě vytvořením se mimořádné vrstvy E brzo po východu slunce.

Od krbu navázal dx QSO také OK1AA. O tomto spojení byl již uveřejněn krátká zpráva v 11. čísle Krátkých vln. Uskutečnění tohoto spojení, které bylo způsobeno ohýbem v troposféře, bylo podmíněno tak zv. teplotní inversions. OK1AA se zabývá systematickým studiem podmínek šíření se ukv-vln troposférickým ohýbem, a toto spojení bylo prvním radostným výsledkem několikaměsíčního pozorování stavu ovzduší.

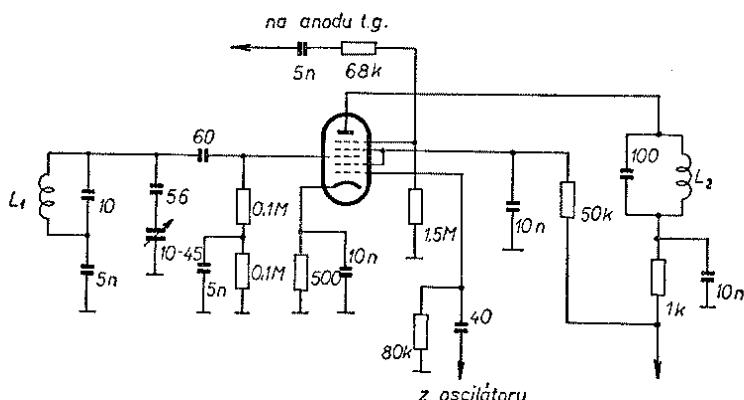
Spojení mezi stanicemi OK2OGV a OK3DG bylo uskutečněno o Polním dnu 1951 a bylo o něm již zmínka v 10. čísle Krátkých vln, roč. 1951.

Spojení na pásmu 420 Mc/s mezi OK1VR a OK1DB bylo uskutečněno v rámci UKV-Marathonu 1949. Toto spojení bylo výsledkem mnoha pokusů, při kterých byla vzdálenost mezi stanicemi stále zvětšována, až bylo dosaženo vzdálenost 186 km (Klínovec - Zlatoňavř) dne 28. 8. 49 v 8.30 SEC i fone. U obou stanic bylo použito 5 elementových Yagiho směrovníků vertikálně polarizovaných. Příkon oscilátoru nepřesahoval 2 W.

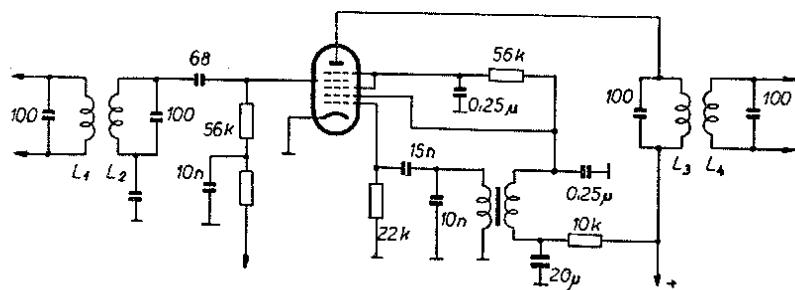
Na pásmu 1215 Mc/s nebylo u nás zatím dosaženo oboustranného spojení, ale jsme přesvědčeni, že naše příští tabulka už bude obsahovat i spojení na tomto pásmu.

UPOZORNĚNÍ!

K dnešnímu číslu je přiložena složenka k úhradě předplatného tohoto časopisu. Poukáze předplatné ve vlastním zájmu co nejdříve, neboť náklad časopisu je omezen. Dosavadním předplatitelem časopisu Krátké vlny bude nadále zasílán časopis Amatérského rádia, nezruší svou objednávku písemně v naší administraci, Praha II, Václavské nám. 3.



obr. 3



obr. 4

Je-li směšovač osazen pentodou, je zapojení podobné jako na obr. 2.

3. Stejným způsobem je možno uskutečnit modulaci libovolného *mf* stupně. Zajímavý je obr. 4. Cást elektronky funguje jako *nf* oscilátor elektronově vázáný se zvývající částí — *mf* zesilovačem.

Připojení *nf* filtru

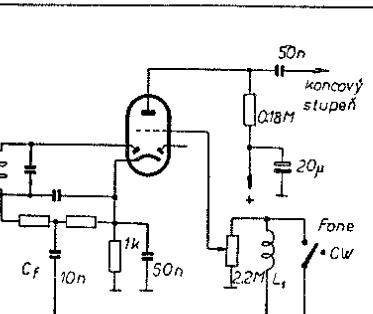
Obr. 5. *Cf* + *Lf* představují seriový rezonanční obvod (při telefonii shuntovaný) nařazený na frekvenci pásmového generátoru. Přes tento obvod je napájen regulátor hlasitosti (indukčnost *Lf* je asi 2,5 H). Má-li přijímač aspoň dva *mf* stupně, je možno použít paralelního rezonančního obvodu v anodě prvého z nich nebo v řidiči mřížce posledního. Lepších výsledků bylo dosaženo u pentod. Velmi účinný a přitom prostý je filtr na základě negativní zpětné vazby (obr. 6), opět vypínaný při telefonii. Schema

je zajímavé tím, že můstek je dvojitý, aby obvod zpětné vazby a *nf* vstup mohly mít společnou zem. Hodnoty jsou udány procca 1000 c/s. Můstek propouští všechny ostatní frekvence. Frekvenční charakteristika má ostrý vrchol v okolí 1000 c/s. Tímž způsobem může být navržen i tónový generátor.

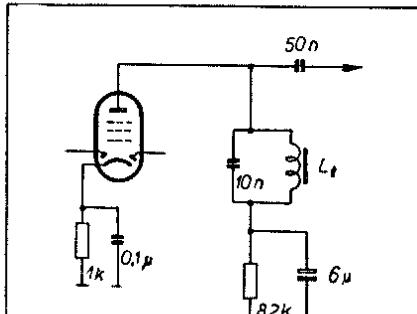
Tónový generátor s filtrem se dá vmontovat do každého kv superhetu jako velmi cenný doplněk pro příjem na 14 m pásmu a vyšších i na ostatních při nestabilních signálech. Přechod ze závratnějšího příjemu se provede přepínačem na panelu, kterým se při vypnutí BFO zapíná tónový generátor. *Nf* filtr se vypíná jen při telefonii. Velké přednosti vnitřní modulace se projeví na UKV.

Tónový generátor se doporučuje stinit, aby jeho signál nepropadl do nízké frekvence. Sladěnímu filtru lze nejlépe provést s elektronkovým voltmetrem.

OK1-10307



obr. 5



obr. 6

BUDUJ VLAST — POSÍLÍŠ MÍR!

Radiotechnika pro začátečníky

Další díl „radioškoly“ pojednává o transformátorech, elektrickém a elektromagnetickém poli, o vlnách, kmitech a přenosu signálů prostorem

RNDr Jindřich Forejt

(Poznámka redakce: Radiotechniku pro začátečníky psal autor na požádání Ústředního poradního sboru československých radioamatérů pro minulý ročník časopisu Krátké vlny. Poněvadž celý kurs nebyl v Krátkých vlnách ještě dokončen a poněvadž dosáhl u mnoha čtenářů obliby, kterou si jistě zasloužil, pokračujeme v jeho uveřejňování i v časopise Amatérské radio. Redakční rada je přesvědčena, že nalezne souhlasné odezvy u těch začátečníků v radiotechnice, kteří započátovali „školu“ studovali se zájmem a s odhodláním ji dokončit.)

5. Základy radiového sdělování

5.1. Elektrické a magnetické pole

5.1.1. Transformátor. Vratme se k začátkům elektrotechniky, které jsme neprobírali tak důkladně proto, že jsou dnes vysvětleny v každé dobré fyzice. Zvlášť pěkně podává všecky potřebné poznatky fyzika pro čtvrtou třídu gymnasií spolu s mnoha příklady a navazuje při všech výkladech na praktické provedení. Tedy co se děje v transformátoru? Každý ví, že transformátor má nejméně dvě cívky, primární a sekundární. Působení transformátoru na elektrický proud můžeme přirovnat k působení páky nebo hydraulického lisu. U páky přivádíme na jedné straně malou sílu velkým zdvihem, a na druhé straně dostaváme velkou sílu při malém zdvihu nebo naopak. U transformátoru v rozvodné síti přivádíme do primárního vinutí třeba 22000 V, ale málo ampérů, ze sekundárního vinutí odebíráme 220 V ale mnoho ampérů (obr. 5.1.1.). Ještě názornější je příklad s hydraulickým lisem: v úzké trubce malým tlakem přesunujeme píst o velkou dráhu, v širokém rameni se píst zvedne málo, ale velkou silou.

Jak dochází v transformátoru k převodu napětí a proudu? Závity první, primární cívky protéká proud, který kolem vodiče všude vytvoří magnetické pole, to znamená, že k vodiči protékajícímu proudu se bude přitahovat magnetka stejně jako k obyčejnému (pozor, permanentnímu, nikoliv jinak; říkejte proto raději trvalému) magnetu. Všude tam, kde se magnetka staví do

jisté polohy, je tedy magnetické pole. Pole cívky v transformátoru je ovšem střídavé, protože přivádíme střídavý proud. I při stejnosměrném proudu vznikne kolem cívky magnetické pole, jak vidíme u elektromagnetů pro zdvívání železných předmětů. Procházi-li střídavé pole jinou cívou, vzniká v této druhé, sekundární cívce, střídavé napětí, kdežto při stálém proudu a tedy poli se v druhé cívce neindukuje — jak říkáme tomuto ději — nic. Protože pak nemůže v transformátoru vzniknout žádná energie, nejvýše se trochu energie ztratí, bude součin z napětí a proudu na primární straně stejný jako na sekundární (až na ten kosinus).

A teď si od toho transformátoru uděláme pomalu výklad o radiotechnice. Je zřejmé, že napětí v sekundárním využití bude tím větší, čím více magnetických siločar — které si představujeme docela podle pilinových obrazců — protne sekundární cívku. To také závisí na počtu závitů sekundární cívky, ale také na vzdálenosti mezi oběma cívky. U silnoproudých transformátorů navlékáme obě cívky na železné jádro, abychom co nejvíce siločar z cívky primární svedli do cívky sekundární cestou s malým magnetickým odporem. Není-li v cívách jádro a vzdalujeme je pomalu od sebe, klesá napětí v cívce sekundární. Zároveň však můžeme pozorovat zajímavý zjev: Čím větší bude frekvence, tím snáze dostaneme na sekundární cívce dostatečně silný proud, abychom jej vhodným zařízením mohli zaznamenat. Není to tak docela jednoduché, ale pro začátek nám to stačí. To hned také vysvětluje, proč musíme užít střídavého proudu; stejnosměrný se nemění a k indukci je právě třeba změny magnetického toku.

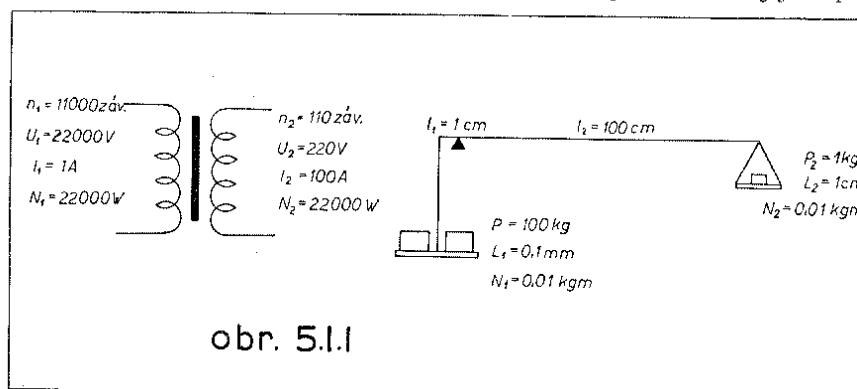
5.1.2. Elektrické pole. Stejně jako kolem každého vodiče proudu vzniká magnetické pole, je zde ještě samozřejmější elektrické pole. Kolem obyčejného, nenabitého vodiče žádné pole není proto, že obsahuje stejný počet kladných i záporných nábojů, takže se jejich pole

navenek ruší. Kolem koule nabité do tykem skleněně tyče je však elektrické pole, které přitahuje bezové kuličky a jeví se mnoha účinky, hlavně silovými. Vložíme-li tedy nějaké vodiče do magnetického pole, pak při správné poloze vůči poli — zatím se nebudeme přerušovat výkladem pravidel o pravé ruky až k levé noze — vzniká v tomto vodiči elektrické pole, na jednom konci je drát kladný, na druhém záporný, a tedy drátem může téci proud. Přes to, že jsme žádnou elektřinu nepřidali, rozděluje se oboji náboj vlivem magnetického pole tak, že vzniká na drátě rozdíl potenciálů, jako bychom na drát připojili baterii článků. Znovu opakuji, to vše se děje jen v poli proměném.

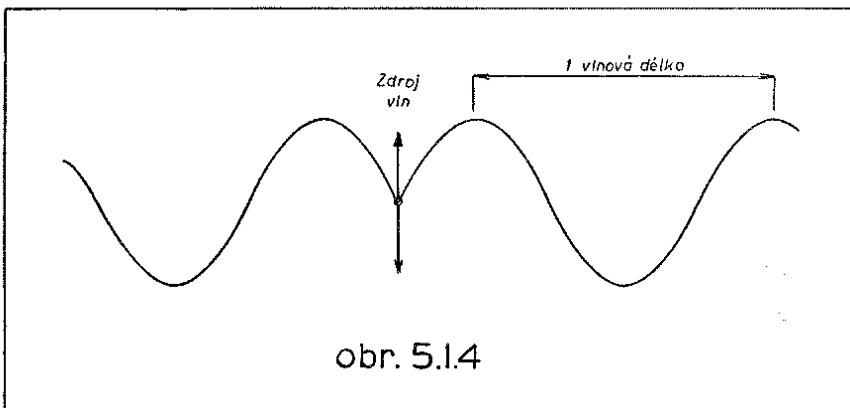
5.1.3. Elektromagnetické pole. Vidíme, že elektrické a magnetické pole jsou spolu nerozlučně spojena. Pouze stálé magnetické pole nevyvolává elektrické pole a stejně tak stálý náboj — v klidu, bez proudu — nedává vznik magnetickému poli. Zjevy elektromagnetické přicházejí vždy v páru, tomto zjevu říkáme dualita. Kolem každého vodiče, protékaného střídavým proudem, se šíří elektromagnetické pole; nechme stranou vědecké hádky — dnes vyřešené — o tom, zda je nějaký éter, kterým se toto pole šíří. Málokdo se o éter jiný než přidávaný do vaječného koňáku nebo užívaný k narkose zajímá. Tento fyzikální éter byl asi padělat let stežejní otázkou fyziky, ale dnes nepotřebujeme k výkladu skutečných dějů znát tyto ryze theoretické pojmy. Tedy jako neuvážujeme, že je divné, že tříše platí i tam, kde není vzduch, stejně je samozřejmé, že elektromagnetické pole se šíří i prázdným prostorem a nepřekvapuje nás odraz elektromagnetických vln od Měsíce.

Jak jsme si uvedli, indukuje se tím větší napětí, čím je vyšší frekvence střídavého proudu v primární cívce a tím také frekvence pole. To vysvětluje, proč právě na decimetrových a metrových vlnách po prvé Hertz objevil jejich vlastnosti a mohl je prakticky vyrábět: na tehdejší hrubé přijímací přístroje bylo možno pozorovatelný účinek zjistit právě u těchto nejkratších vln, tedy s nejvyšším kmitočtem.

5.1.4. Vlny a kmity. Jak je to se vztahem kmítů k vlnám? Kmitá-li jedna částečka vody, rozkmitají se od ní sousední, od ní další, a po vodě se šíří vlny, protože každé další místo kmitá poněkud opožděně, říkáme s posunutou fází proti předešlému (obr. 5.1.4.). Po jisté vzdálenosti se však stav vlny opakuje, na příklad po vrchu přijde v jisté vzdálenosti opět vrch. Vzdálenost dvou stejných míst se nazývá vlnová délka. Měříme ji ovšem v nejkratším směru, tedy ve směru šíření. Říkáme, že místa stejné



obr. 5.1.1



obr. 5.1.4

fáze jsou od sebe vzdálena jednu nebo několik vlnových délek. Vlny běží jistou rychlosť po hladině. Pozorujeme-li pečlivě povrch, vidíme, že za dobu jedné periody, tedy za dobu, za níž se jistá částečka vráti na stejně místo, lépe do stejněho stavu, v jakém jsme ji začali pozorovat, vráti se do téhož stavu i částečka vzdálena jednu vlnovou délkou ve směru šíření od ní. Mezitím však obě částečky prošly všemi fázemi kmitu a mezi nimi proběhla jedna vlna. Vidíme, že délka vlny je dráha, kterou vlnění uběhne za jednu periodu. Délku vlny značíme řeckým písmenem lambda λ , rychlosť vln písmenem c , dobu periody písmenem T a hned si řekneme frekvenci písmenem f . Uvedená závislost je vyjádřena jednoduchým vzorcem

$$\lambda = c \cdot T$$

Protože doba periody je T převrácená hodnota kmitočtu f , tedy

$$T = 1/f,$$

vyplývají z toho celkem tyto vzorce:

$\lambda = c \cdot T$, $c = \lambda/T$, $T = \lambda/c$, $f = c/\lambda$, $\lambda = c/f$ a podobně. Poslední dva jsou důležité tak, že je nutno je nejen znát odříkat, ale i podle nich počítat. Známe-li, že rychlosť šíření elektromagnetických vln je 300 000 km za vteřinu, neboť 300 000 000 m za vteřinu, můžeme hned z kmitočtu každého vysílače vypočít jako vlnu nebo naopak. To není věda, to je potřeba.

5.1.5. *Přenos signálů prostorem*. Radiotelegrafie si tedy už snadno vysvětlíme: ve vysílači stanici je silný generátor vysokofrekvenčních proudů. Tyto proudy mají mnoho desítek tisíc kmitů za vteřinu. V počátcích radiotelegrafie se užívalo ke vzbuzení vysokofrekvenčních kmitů točivých generátorů, podobných těm, které vyrábějí v elektrárnách proud s 50 kmity za vteřinu. Ještě donedávna sloužily takové generátory jako rezerva v poštovních telegrafních stanicích. Později se daly pokusy využít jako zdroje elektrického obrouku, zvláštních jiskříš, ke kterým se ještě vrátilme, ale dnes je hlavní zdrojem vysokofrekvenční energie elektronkový generátor. Můžeme jím vyrábět kmity až do miliard cyklů za vteřinu s výkonem desítek i set kilowattů.

Vysokofrekvenční proud z generátoru prochází volně zavřeným vodičem, antenou, a při průchodu tímto vodičem vytváří kolem elektromagnetické pole. Přesně řečeno, pole se šíří podle vodiče, a vyzařuje při tom do okolního prostoru. Postavíme-li pak i ve velké vzdálenosti

podobný vodič, přijímací antenu, vniká pole částečně do tohoto vodiče (vnikání pole do vrchních vrstev vodiče se nazývá stručně skin) a nutí v něm elektrony do pohybu, vytváří tedy elektrický proud stejně frekvence jako je pole, které jej vytváří. Z antény vede proud do přijímacích obvodů, o kterých bude řeč dále.

Jedna okolnost je důležitá, a to, že proud protéká u některých anten jen tehdy, je-li antena dobře uzemněna. Jiné anteny mohou vysílat třeba i z balonu nebo v meziplanetárném prostoru. Na to se často zapomíná: tak na př. známá antena Windom je jen polovinou antenní soustavy, druhá polovina je dobré uzemnění. Tím se snadno vysvětlí některé záhadné zjevy, vznikající náhodným uzemněním vysílače na síť, vodovod, ústřední topení, po případě u bateriového vysílače na nic.

(Pokračování příště.)

*

Knihovna patentního úřadu

Mnozí naši pracovníci z nejrůznějších technických oborů potřebují ke studiu svých problémů mnoho literárních pramenů. Zvláště vývojoví pracovníci mají svou práci značně obtížnou a se stavají případě, že vývojový pracovník věnoval značné množství svého druhocenného času řešení, avšak při patentování vývojového vzorku se zjistí, že celý problém byl již dříve před tím vyřešen a patentován. Takovými a podobnými případy se ztrácí zbytečně jak čas, tak i peníze.

Zvláště dnes při nedostatku pracovních sil se musí šetřit časem i penězi. Výše uvedené případě by se nestaly, kdyby si do této pracovníci byli před započetím práce prostudovali patentovou literaturu oboru, ve kterém pracují. Dnes je každému, kdo se zajímá o patentovou literaturu, umožněn snadný přístup k ní. Knihovna pat. úřadu je všeobecně přístupná všem. Našim zlepšovatelům a techn. pracovníkům, kteří se během dne nemohou uvolnit ze zaměstnání, je knihovna pat. úřadu otevřena i v neděli.

Nebylo tomu tak v dobách dřívějších, kdy tato knihovna sloužila výhradně technickým referentům pat. úřadu a v jediných případech téměř zájemcům, kterým v prozatímném řízení patentové přihlášky bylo odmítnuto vydání patentu na základě patentové literatury.

Pro zabránění špatného výkladu pojmu patentové literatury upozorňuji, že se jím rozumí patentové spisy, patentové věstníky a katalogy.

Množství literatury v knihovně pat. úřadu je nepřeberné, takřka z celého světa. Je z ní možno si udělat velmi dobrý přehled o každé jednotlivé otázce, neboť patentový spis obsahuje všechny podrobnosti vztahující se k vlastní myšlence patentu. Spisy jsou přehledné, neboť neobsahují vše, jež nemají vlastní souvislost s patentovaným předmětem. Je proto nutné, aby zájemce měl základní vědomosti z oboru, který chce studovat. Pochopitelně, že se nehodí pro úplné začátečníky.

Patentová literatura je prakticky ze všech oborů lidského podnikání — od jehly až po radar. Bylo proto nutné zavést soustavu třídění patentové literatury, aby byl zaveden pořádek ve třídění a mimo to snadný a jednoduchý přehled. Bohužel, jen v mnoha zemích je jednotná soustava třídění.

Ve střední Evropě používá se německého třídění, které je velmi podrobně vypracováno. Toto třídění se používá i v knihovně našeho pat. úřadu.

Aby byli obecnějšími ti, kdož chtějí navštívit knihovnu se systémem třídění, uvádíme v následující tabulce přehled těch tříd, které přicházejí v úvahu pro všechny pracovníky z radiotelegrafie a příbuzných oborů.

Rozdělení tříd:

21 Elektrotechnika.

21a elektická sítě a vedení (pouze drágová, včetně dálkopisu a přenášených obrazků po dráze).

21a* telefonie a elektroakustické snímání a reprodukce zvuku (zesilovače, mikrofony, reproduktory, ne však magnetofony).

21a* přenosy po dráze (ústředny)

21a* bezdrátové přenosy — technika vý (vysílače, přijímače, zaměřovače, radar, antény a pom. zařízení).

21b galvanické články, akumulátory, thermočlánky

21c elektická vedení a instalace

21d elektické stroje, generátory, motory a měniče (včetně rozvodů)

21d* stejnoměrné stroje a zařízení

21d* střídavé stroje a transformátory

21d* zařízení pro ss. a st. proud

21d* výroba nárazových proudů pro silnoproud

21e elektrické měření a měřicí přístroje

21f elektrické osvětlování a světelné zdroje

21g elektronky všech druhů a součástky pro radiotelegrafie

21h elektrické topení a svařování

30 Léčebné přístroje

30a Diagnostická a chirurgická zařízení, včetně roentgenu

32 Sklo

42 Akustické, optické, fyzikální a geometrické přístroje

42b mechanické měřicí přístroje

42c geodetická a navigační měřicí přístroje

42g akustika, včetně záznamu a reprodukce zvuku

42h optika, optická měření a zařízení

42i teploměry

42m počítací stroje a zařízení, včetně elektronických počítačů

42s ultrazvuk

48 Chemické zpracování kovů — kovové povlaky

48a galvanostegie a galvanoplastika

48b kovové povlaky

57 Fotografická technika

57a foto a kino přístroje

57b fotografické metody

57c fotografické zařízení a pomůcky.

Podrobnější třídění jednotlivých součástí by zabilhalo mimo rámec tohoto článku, proto je neuvádím.

Bohužel však třídění v různých státech je příliš odlišné od sebe a nemělo by význam je v tomto článku popisovat. Tomu, kdo se střetne s tříděním jiným, ještě ochoťně poďále blízší informace knihovník pat. úřadu.

Zájemce, jenž bude hledat v patentní literatuře, musí si vybrat podle výše uvedeného záznamu třídu, do které patentovaný předmět patří a každý jednotlivý patentový spis si musí prohlédnout zvlášť.

Jak jsem se přesvědčil vícekrát sám, dostane se každému návštěvníku dobré rady a pomocí při hledání jak patentových spisů, tak i v otázkách patentovo-právních; navíc ušetří si značný čas a ziská cenné zkušenosti.

Tam, kde se jedná o unikáty patentových spisů, opatří knihovna i jejich fotokopie. Brzy se budou dodávat i mikrofilmy patent. příhlášek a spisů. Týká se to obzvláště návštěvníků mimopražských.

Cítárna a knihovna pat. úřadu nachází se v Praze I, Na Františku č. 32, v budově ministerstva průmyslu, č. dv. 114, zvýšené přízemí vpravo. Je otevřena denně v době od 8—16 hod., v sobotu 8—13 hod. a v neděli 8—12 hod. V neděli v úř. hodinách je zde přítomen i jeden z technických referentů pat. úřadu, který ochoťně každému návštěvníku poradí ve všech otázkách odborných i právních.

OK 272

Základy počítání v radiotechnické praxi

Prvá část školy matematiky pro radioamatéry-začátečníky. Škola bude pokračovat v dalších číslech Amatérského RADIA

Sláva Nečásek

Úvodem

Jistě mnozí z vás mají hrázu před počítáním. Vidí-li někdo v textu mocninu nebo dokonce logaritmy, prohlašují to za „vysokou matematiku, která pro ně není...“. To je nesprávný názor. Vyšší matematika pracuje třeba s integrály, řadami nebo počtem statistickým — a nepopíráme, že to už složitější je. V běžné praxi se však na štěstí s vyšší matematikou setkáváme jen zřídka. Naproti tomu je zcela nezbytno znát dobré základní početní úkony, jakož i zlomky, poměry a úměry a základní pravidla o řešení rovníc. Důležité je též pochopení grafických znázorňování (grafy a nomogramy), které velmi zjednodušuje některé výpočty.

Přiřík rozsáhlé číselné výrazy využíváme krátce mocninami deseti. Složitý jinak odmocňování a odmocniny nám velmi ulehčí logaritmy, které je méně v práci téměř mechanickou. Ale to je také vše, co běžně potřebujeme. Vyšší matematice se proto vůbec vynáhleme. Zato si zopakujeme základy geometrie.

Bez díkladné znalosti nižší matematiky a elementární geometrie se neobejdě nikdo, kdo chce radiotechnice opravdu porozumět a vniknout do tajů rozhlasových přijímačů, zesílovačů nebo vysílačů. Zavírat oči před počítáním je chyba, která se vymstí nejvíce na čtenáři samém. Pak jsou mu cenné vzorce jen bezduchým seskupením čísel a znaků, které mu někdy neříkají.

Další kapitoly mají být jakýmsi opakováním pro ty, kdo již zapomněli školské počítání a vodítkem těm, kteří chtějí sami, vlastní silou proniknout do matematiky a geometrie. Výsledky budou ovšem úměrně čtenářově píli a svědomitosti. Pro názornost používáme hrajné praktických příkladů z radiotechniky. Ale i když stane se z každého zázračný počítání, opravdoví zájemci — kteří se nespokojí pouhým kopírováním některého přístroje podle návodu — najdou zde základy pro hlubší studium radiotechniky.

A. Matematika

Matematické značky a písmo

Při sečítání používáme znak svislého křížku $+$, což čteme „plus“ (= více). Odčítání značíme krátkou vodorovnou čárkou $-$, „minus“ (= méně). Dělení naznačuje dvojtečka : (dělitko). Často se používá též zlomkové čáry, takže $2:3$ lze též psát $2/3$ (dvě lomeno třem). Školský znak násobení \times (krát) naznačuje matematik tečkou, aby nevznikla záměna s písmenem x ; níže uvedeme $3 \cdot 8 = 24$. V desetinných zlomcích používáme ručejí desetinné čárky, umístěné dole, na př. $25,32$ (dvacet pět celých, třicet dvě setiny). K vyloučení možného omylu, jako záměn s násobencí tečkou a desetinnou čárkou, nerozdělujeme delší číselné výrazy na tisice, miliony a pod., nýbrž jen na třímištné skupiny čísel bez rozdělovacích znamének: $27,350,517$ písmem „odborně“ $27\ 350\ 517$.

Symbol $=$ (rovnitko) značí „rovná se“. Rovnitko s tečkou \approx využíváme neprěnosnost rovnosti, jaká vznikne na př. při počítání na logaritmickém pravítku, kde nelze počítat na mnoho míst, nebo zaokrouhlováním výsledku. V geometrii používáme podobného znaku \approx , což však značí shodnost dvou geometrických útváru.

Hrubou přiblížnost značíme vlnovkou \sim nebo \approx ; na př. průřez železného jádra q u transformátoru je dán zhruba druhou odmocninou z výkonu W , tedy $q \approx \sqrt{W}$.

Nejssou-li si dvě veličiny rovny, naznačíme to přeskrtnutím rovnítka: $3 + 2 \neq 7$ (tři plus dvě se nerovnají sedmi).

Jinými důležitými znaky jsou „větší než“ $>$ a obrácené „menší než“ $<$. Abychom si je nepletli, pamatujme si, že otevření úhlu čili „větší strana“ znaku je vždy obrácena

k většimu číslu: $13 > 8$, a naopak $23 < 67$. Zdvojením značíme pak „značně menší než“ \ll a „značně větší než“ \gg . Podobný, často v odborné literatuře používaný znak \triangleq čteme „rovno nebo menší než“ a obrácený \triangleq „rovno nebo větší než“.

Při počítání si pomáháme též závorkami, do nichž užíváme veličiny k sobě náležející, případně s příslušnými znaménky, na př. $2(a + b)$ (dvakrát a plus b) nebo $7(-3)$ (sedmkrát minus tři). Závorkami také naznačujeme postupné provádění určitých výkonnů. Máme závorky kulaté $()$, hranaté $[]$ a svorky $\{ \}$. Nejprve použijeme vždy jednoduchých závorek kulatých; nestáčí-li to, vsuneme celek s dalším úkonom do závorek hranatých. Tak máme k výrazu $2(a + b)$ přidat 7 a celek umocnit na druhou. Tento výraz má pak tvar

$$[2(a + b) + 7]^2.$$

Zvláště v elektrotechnice často potřebujeme vypočítat jednu z několika veličin na sobě závislých. Tak Ohmův zákon určuje vztah napěti, proudu a odporu; z toho máme určit proudu nebo odpor, čili máme tyto veličiny izolovat (osamotnit). Protože tento vztah platí pro jakékoli hodnoty napěti nebo proudu či odporu, platí jak říkáme obecně. Jednotlivé složky značíme písmeny, na př. a , E nebo pod. Téměř pak říkáme čísla obecná, a počítání nimi se jmenuje algebra, kdežto s číslicemi, znávnými — ku podivu laika — čísla zvláštní, pracuje aritmetika. Obvykle pro dané a známé hodnoty používáme malých písmen početních a , b , c ... pro označení úhlů a jiných hodnot také řeckých α , β , γ ... Zvláště veličiny, jako osy a souřadnice v grafickém znázorňování a nezáporné veličiny v rovnících značíme písmeny z konce abecedy (x, y, z) . Při výpočtu naznačujeme pak jednotlivá písmena ve vzorech příslušnými čísly zvláštními, čili dosazujeme tato čísla do rovnice. Všechny obecné vzorce, používané v elektro- a radiotechnice jsou tedy vlastně algoritmy. V algoritmu můžeme vůbec vyněchat násobení tečku mezi písmeny, protože tu omyl není možný. Místo $a \cdot b \cdot c = d$ stačí napsat prostě $abc = d$.

Poněvadž obě strany závislosti vlevo i vpravo od rovnítka se obou rovnají, mákáme jím rovnice. To snad nnohýho z vás vystříší, ale je to zcela prosté: I obyčejný součet $3 + 4 = 7$ je už rovnici!

Zopakujeme si — jen zcela stručně — základní početní úkony a pravidla pro ně; hodi se nám to později. Ale především uvedeme řeckou abecedu, s níž jsou i mnozí odborníci na šířu.

$A \alpha$ — alfa	$N \eta$ — ni
$B \beta$ — beta	$\Sigma \zeta$ — kší
$\Gamma \gamma$ — gamma	$O \circ$ — omikron
$\Delta \delta$ — delta	$\Pi \pi$ — pi
$E \epsilon$ — epsilon	$P \rho$ — rho
$Z \zeta$ — zéta	$\Sigma \sigma$ — sigma
$H \eta$ — eta	$T \tau$ — tau
$\Theta \vartheta$ — théta	$Y \nu$ — ypsilon
$I \iota$ — iotta	$\Phi \varphi$ — fi
$K \kappa$ — kappa	$X \chi$ — chi
$\Lambda \lambda$ — lambda	$\Psi \psi$ — psi
$M \mu$ — mi	$\Omega \omega$ — omega

Řecká abeceda — velká a malá písmena

I. Základní početní úkony

1. Sčítání

Symbolem sčítání je znak $+$, plus. Máme-li sečít několik veličin, na př. a , b , c , které spolu dají hodnotu d , napišeme

$$a + b + c = d$$

(čteme á plus bé plus cé rovná se dé). Čísla a , b , c nazýváme sčítance, výsledek d je součet.

Pořadí sčítanců je možno libovolně změnit:

$$b + a + c = c + b + a = a + c + b$$

Pravidlo o záměně členů se jmenuje zákon komutativní. V konečné úpravě vzorce nebo výpočtu se však zásadně přidržujeme abecedního pořádku.

Příklad: Odpory spojené v řadě se sčítají. Jaká je tedy výsledná hodnota R odporu

$$R = 2000 + 300 + 50 = 2350 \Omega.$$

2. Odčítání

Odčítání je protějškem sčítání. Symbolem odčítání je $-$, minus. Odčítáme-li od veličiny a veličinu b , hledáme vlastně číslo c , což napišeme

$$a - b = c$$

Výsledek c se jmenuje rozdíl, hodnota c je menšence, odčítaná hodnota b menšíte. Při odčítání nelze použít komutativního zákona, tedy nelze zaměňovat jednotlivé činitele.

Příklad: $10 - 4 = 6$, ale $4 - 10 \neq 6$ (nerovna se šest). Ze žhavího odporu universálního přijímače 1355Ω jsme odstranili následkem záměny jedné elektronky část o odporu 150Ω . Jaky odpór zbyl?

$$R = 1355 - 150 = 1205 \Omega.$$

3. Násobení

Symbolom násobení je \cdot (krát; v algebře možno tečku vyněchat). Násobit číslo a číslem b znamená vlastně položit číslo a za sebou b -krát jako sčítance, čili je b -krát sečít.

$$a \cdot b = c \text{ čili } a b = c$$

je veličina a násobenec, b násobitel a výsledek násobení c je součin (produkt). Při násobení nazýváme násobence i násobitel společným názvem činitel (faktory). Také zde můžeme zaměňovat jednotlivé činitele mezi sebou:

$$a b = b a = c$$

Příklad: Žhavíci napěti 10 V chceme dovrhnout na $6,3$ V. Kolik závita přidáme, má-li původní transformátor 5 z/V?

Přidáme napěti $10 - 6,3 = 4 = 2,3$ V; dovrheme tedy

$$2,3 \cdot 5 = 11,5$$
 závitů.

4. Dělení

Dělení je protějškem násobení. Jeho symbolem je znak : (děleno). Dělíme-li číslo a číslem b a dostaneme číslo c , píšeme

$$a : b = c$$

a je dělenec, b dělitel a výsledek c podíl.

Příklad: Potřebujeme anodovou baterii o napěti 75 V. Kolik plochých baterii o napěti $4,5$ V musíme za tím účelem spojit v řadě?

$$75 : 4,5 = 16$$
 baterii.

II. Zlomky čili čísla lomená

Dělení možno psát také ve tvaru zlomku, na př. místo $5 : 8$ též $5/8$, což čteme bud pět lomeno osm, nebo pět osmín. Rikáme, že zlomek je naznačené dělení. Číslo nad zlomkovou čarou se jmenuje čitatel, protože čítá (počet dílů), část pod zlomkovou čarou je jmenovatel, neboť naznačuje druh zlomku (zde osminy). Komutativního zákona ani tu nelze použít, neboť když zaměníme dělence s dělitelem nebo čitatel s jmenovatelem, není výsledek čísla c , ale $1/c$ (jedna lomeno c). To je převratná či reciproká hodnota čísla c . Té se v naší praxi také hojně používá.

Zlomky, jejichž čitatel je menší než jmenovatel (na př. $4/5$) jsou zlomky pravé čili ryzí. Jejich hodnota je < 1 (menší než jedna).

Opačně je tomu u zlomků nepravých (jako $6/4$), jejichž hodnota je > 1 . Ty na konec ještě upravujeme, třeba provedením dělení, které zlomek naznačuje ($6/4 = 1\frac{1}{2}$) nebo krácením ($6/4 = 3/2 = 1\frac{1}{2}$ a pod).

Jeli čitatel větší, je hodnota celého zlomku větší; jeli jmenovatel větší, bude hodnota zlomku menší a naopak:

$$\frac{2}{3} > \frac{1}{3}; \quad \frac{3}{5} < \frac{3}{4}.$$

Je velmi důležité znát základní pravidla pro práci se zlomky.

1. Zlomek se nemění, násobíme nebo dělíme čitatele i jmenovatele, týmž číslem. Prvý postup je tak zv. *rozšiřování*, druhý *krácení zlomku*.

$$\frac{a}{b} = \frac{ac}{bc} \quad \text{nebo} \quad \frac{a}{b} = \frac{a:c}{b:c}$$

tedy při použití čísel zvláštních:

$$\frac{3}{6} = \frac{3 \cdot 4}{6 \cdot 4} = \frac{12}{24} = \frac{1}{2} \quad \frac{3}{6} = \frac{3:3}{6:3} = \frac{1}{2}$$

2a) Zlomky se *stejnými* jmenovateli sčítáme (odečítáme), sečteme (odečteme)-li jejich čitateli, kdežto jmenovatel zůstane beze změny:

$$\frac{a}{b} + \frac{b}{c} = \frac{a+b}{c}, \quad \frac{a}{d} - \frac{b}{d} = \frac{a-b}{d},$$

$$\text{na př. } \frac{2}{3} + \frac{4}{3} = \frac{6}{3} \quad \frac{2}{5} - \frac{1}{5} = \frac{1}{5}$$

2b) Zlomky s *nestejnými* jmenovateli nutno nejprve převést na *společného* jmenovatele, t. j. takového, v němž jsou oba (nebo všechny) jmenovatele beze zbytku současený. Často máme najít nejménšího společného jmenovatele. Jednodušší je prosté znásobení obou (všech) jmenovatele spolu. Aby se však nezměnily hodnoty zlomků, musíme podle pravidla 1 znásobit také čitateli toho kterého zlomku *zvýhající hodnotou* (hodnotami) jmenovatele.

Příklad:

$$\text{Máme sečist zlomky } \frac{a}{c} + \frac{b}{d}.$$

Za společného jmenovatele zvolíme součin $c \cdot d$; čitateli prvního zlomku musíme pak násobit hodnotou d , čitateli zlomku druhého číslem c (násobení křížem):

$$\frac{a}{c} + \frac{b}{d} = \frac{ad+bc}{cd}.$$

Příklad:

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{1 \cdot 3 + 2 \cdot 2}{2 \cdot 3} = \frac{3+4}{6} = \frac{7}{6}$$

(Vyšel zlomek nepravý.)

Stejně postupujeme při odčítání zlomků:

$$\frac{a}{c} - \frac{b}{d} = \frac{ad-bc}{cd}$$

Příklad:

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{5} = \frac{3 \cdot 5 - 1 \cdot 4}{4 \cdot 5} = \frac{15-4}{20} = \frac{11}{20}.$$

3. Zlomek násobíme číslem celým, násobíme-li jej převratnou hodnotou celého čísla:

$$\frac{a}{b} : c = \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{c} = \frac{a}{b \cdot c}.$$

na příklad

$$\frac{1}{5} \cdot 3 = \frac{1 \cdot 3}{5} = \frac{3}{5}.$$

4. Zlomek dělíme číslem celým, násobíme-li jej převratnou hodnotou celého čísla:

$$\frac{a}{b} : c = \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{c} = \frac{a}{b \cdot c}.$$

Příklad:

$$\frac{2}{3} : 5 = \frac{2 \cdot 1}{3 \cdot 5} = \frac{2}{15}.$$

Nebo násobíme celým číslem jmenovatele zlomku; čitatel zůstane beze změny:

$$\frac{2}{3} : 5 = \frac{2}{3 \cdot 5} = \frac{2}{15}.$$

5. Zlomek násobíme zlomkem, násobíme-li spolu čitateli obou nebo všech zlomků a dělíme-li je součinem jmenovatele obou (všech) zlomků:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}.$$

na příklad:

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{5} = \frac{2 \cdot 3}{3 \cdot 5} = \frac{6}{15}.$$

6. Zlomek dělíme zlomkem, násobíme-li jej převratnou hodnotou druhého zlomku

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{ad}{bc}.$$

Příklad:

$$\frac{1}{3} : \frac{2}{5} = \frac{1}{3} \cdot \frac{5}{2} = \frac{5}{6}.$$

7a) Někdy nám při počítání vyjde složený zlomek, jehož čitatel či jmenovatel jsou tvořeny opět zlomky, na př.

$$\frac{a}{b} \\ \frac{c}{d}$$

Takový zlomek je vlastně dělení zlomku zlomkem $\frac{a}{b} : \frac{c}{d}$ jako v odstavci 6.

Proto při řešení postupujeme stejně: znásobíme spolu činiteli vnější (a, d), které dáme do čitateli a jmenovatele je součinem činitelů vnitřních (b, c), jež budou jmenovatelem:

$$\frac{a}{b} \\ \frac{c}{d} = \frac{ad}{bc}.$$

Příklad s čísly zvláštními:

$$\frac{3}{10} = \frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 10} = \frac{15}{20}.$$

7b) Obdobně naložíme se zlomkem, který

má složeného jen čitateli, na př. $\frac{a}{c}$. Vypomáháme si použitím pravidla: Číslo se nemění, jestliže je násobíme nebo dělíme jedničkou. Místo c si tedy myslíme tvar $\frac{1}{c}$ a pak již zlomek snadno převodíme na tvar $\frac{a \cdot 1}{b \cdot c}$, takže

$$\frac{a}{c} \\ \frac{b}{c} = \frac{a}{bc}.$$

Příklad:

$$\frac{2}{5} = \frac{2}{3 \cdot 5} = \frac{2}{15}.$$

7c) Zcela stejně postupujeme se zlomkem o složitém jmenovateli, na příklad:

$$\frac{a}{\frac{b}{c}}.$$

Představíme si jej jako $\frac{1}{\frac{b}{c}}$,

takže po znásobení vnějších a vnitřních činitelů dojdeme k výrazu

$$\frac{a}{\frac{b}{c}} = \frac{ac}{b}$$

Příklad:

$$\frac{3}{\frac{4}{5}} = \frac{3 \cdot 5}{4} = \frac{15}{4}.$$

(V těchto příkladech jsme ponechali úmyslně pro názornost výsledný zlomek v původním tvaru, bez ohledu na možné zjednodušení nebo krácení.)

Kromě zlomků „obyčejných“ ($\frac{2}{3}, \frac{1}{4}$) máme ovšem ještě zlomky desetinné (0,4, 2,35). Pro ty však platí obecná početní pravidla a proto není nutno se o nich zvlášť šířit.

Při paralelním spojení odporek nebo seriovém spojení kondenzátorů se setkáme s krásným příkladem složených zlomků. Chceme-li sečist hodnoty dvou paralelních odporek R_1 a R_2 , musíme sečist jejich převratné hodnoty, tedy $1/R_1$ a $1/R_2$. Výsledek bude vyjádřen také převratnou hodnotou

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2},$$

(R_1 čteme er jedna nebo er index jedna; indexem je rozlišovací znak u paty symbolu a může to být i písmeno; na př. L_r (el index er) značí rozptýlovou indukčnost.)

Podle pravidla 2b) o zlomcích s nestejným jmenovatelem převedeme výraz na společného jmenovatele, na př. na součin $R_1 R_2$, abychom je mohli sečist:

$$\frac{1}{R} = \frac{R_1}{R_1 \cdot R_2} + \frac{R_2}{R_1 \cdot R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}.$$

Protože chceme znát přímou hodnotu odporu R , převedeme obě strany na převratnou hodnotu, neboť podle pravidel o složených zlomcích (odst. 7c) $\frac{1}{\frac{1}{R}} = R$.

Náš výraz tím dostane tvar

$$R = \frac{1}{\frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}},$$

který si představíme jako $\frac{1}{\frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}}$, což

po znásobení vnějších členů a dělením výsledku součinem členů vnitřních dá konečný známý vzorec pro dva paralelní odpory

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}.$$

Příklad: Doložme si oba způsoby na paralelně spojených odporech $R_1 = 100 \Omega$ a $R_2 = 300 \Omega$.

a) Při sčítání převratných hodnot dostaneme $\frac{1}{R} = \frac{1}{100} + \frac{1}{300} = 0,01 + 0,00333 = 0,01333$, z čehož převratná hodnota dá výsledný odpór

$$R = \frac{1}{0,01333} = 75 \Omega.$$

b) Přímým dosazením hodnot R_1 a R_2 do vzorce vyjde

$$R = \frac{100 \cdot 300}{100 + 300} = \frac{30000}{400} = 75 \Omega.$$

III. Poměry a úměry

Chceme-li vyjádřit vztah dvou čísel, třeba 20 a 5, můžeme říci buď že 20 je o 15 větší než 5, nebo že 20 je 4krát větší než 5. První poměr zveme poměrem aritmetickým, druhý je poměr geometrický. V praxi používáme často geometrického poměru ve tvaru úměry. Uměra je vlastně rovnost dvou poměrů

$$a:b = c:d.$$

(Čteme: a má se k bě jako se má c k d.)

To znamená, že kolikrát je a větší (nebo menší) než b, kolikrát je i c větší (menší) než d.

Císelně vyjádřená úměra:

$$3:5 = 9:15.$$

Jednotlivý číslům (a, b, c, d) říkáme opět členy. Rozdělujeme je na členy vnitřní, ležící blíže rovnítku, a na členy vnější, od rovnítku vzdálenější — ovšem jen v uvedené formě úměry. Uměry můžeme, jak jsme již poznali, psát také ve tvaru dvou zlomků.

(Poznámka: Ve školních učebnicích byl jistý druh počtu úměrového nazýván trojčlenkou. Původ názvu je jistě jasný.)

Základní pravidlo počtu s úměrami: Součin členů vnitřních rovná se součinu členů vnějších.

Podle hořejšího příkladu tedy

$$ad = bc$$

Dosadme pro kontrolu určité hodnoty, na př. $a = 2$, $b = 4$, $c = 3$, $d = 6$; tím dostaneme

$$a:b = c:d$$

$$2:4 = 3:6.$$

Provedeme-li znásobení členů vnitřních a členů vnějších, vyjde

$$2 \cdot 6 = 4 \cdot 3$$

$$12 = 12,$$

čili tak zv. identická rovnice (jež obě strany obsahují totičné číslo).

Příklad: Pro fototučku potřebujeme kladné napětí 100 V; napájet část zesiňovače má ale napětí + 250 V. Pomůžeme si dělením ze dvou odporek R_1 a R_2 , při čemž R_2 je spojen s + 250 V, R_1 s – polem. Z odůsčky vyvedeme žádané napětí. Má-li na odpore R₁ být napětí 100 V, bude na R₂ zbytek, t. j. 250 – 100 = 150 V. Poměr odpore je stejný jako poměr napětí, tedy

$$E_1 : E_1 = R_1 : R_1.$$

Ježto poměr $E_2 (= 150 \text{ V})$ a $E_1 (= 100 \text{ V})$ je 1,5, je odpór R_2 také 1,5krát větší než R_1 . Zvolíme-li $R_1 = 200 \text{ }\Omega$, bude $R_2 = 1,5 \cdot 200 = 300 \text{ }\Omega$, aby v uzlu bylo napětí 100 V.

Úměra nám poslouží při řešení často potřebného úkolu: ke řešení známým hodnotám vypočítíme čtvrtou, zatím neznámou.

Známé hodnoty označíme a , b , c , hodnotu neznámou nazaveme po matematickém zvyku x . Podle věty o rovnosti poměrů je poměr $a : b$ takový, jako poměr $c : x$, na- píšeme tedy

$$a : b = c : x.$$

Ježto součin členů vnitřních $b \cdot c$ je stejný, jako součin členů vnějších $a \cdot x$, platí

$$b \cdot c = a \cdot x.$$

Odtud vypočteme x dělením levé strany známým členem na pravé straně

$$x = \frac{bc}{a}.$$

Pro vysvětlení zvolíme $a = 4$, $b = 3$, $c = 8$. Pak $4 : 3 = 8 : x$.

$$\text{Odtud } 3 \cdot 8 = 4x$$

a x isolujeme dělením

$$x = \frac{3 \cdot 8}{4} = \frac{24}{4} = 6.$$

Výpočet odporu dělíme pro fotonku v hořejším příkladě jsme mohli provést stejně. Výjdeme zase z úměry

$$E_2 : E_1 = R_2 : R_1$$

a dosadíme známé nebo zvolené hodnoty $E_2 = 150 \text{ V}$, $E_1 = 100 \text{ V}$, $R_1 = ?$, $R_2 = 200 \text{ }\Omega$ do úměry:

$$150 : 100 = R_2 : 200.$$

Znásobíme vnější členy a dělíme součinem členů vnitřních

$$150 \cdot 200 = 100 \cdot R_2, \text{ takže } 30000 = 100 \cdot R_2$$

a po převedení člena s R_2 na levou stranu rovnítka zjistíme hledanou hodnotu odporu dělením obou stran rovnice stem:

$$R_2 = \frac{30000}{100} = 300 \text{ k}\Omega.$$

Úměru můžeme, jak už bylo podotknuto, psát též ve tvaru rovnosti dvou zlomků:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{x}.$$

Tu pak řešíme tak, že celou rovnici násobíme součinem obou jmenovatelů (zde to bude bx) — čímž vyjde

$$\frac{a}{b} bx = \frac{c}{x} bx \text{ čili } \frac{abx}{b} = \frac{c bx}{x}.$$

Na levé straně se krátí členy b , na pravé členy x . Zbývá

$$ax = bc.$$

a dělením tohoto výrazu známým členem a obdržíme opět — jako v případě dříve uvedeném

$$x = \frac{bc}{a}.$$

Příklad: vineme výstupní transformátor o poměru 30 : 1 a výšlo nám pro primár 4 500 závitů. Kolik závitů bude mít sekundární vinutí? Utvoríme úměru

$$4500 : x = 30 : 1.$$

Znásobíme vnější členy a dělíme výsledek součinem členů vnitřních:

$$4500 \cdot 1 = x \cdot 30.$$

načež převedením členů, obsahujících x na levou stranu a dělením obou stran třícti

$$30x = \frac{4500}{30}, \text{ takže}$$

$$x = \frac{4500}{30} = 150 \text{ závitů.}$$

IV. Čísla kladná a záporná

Před další prací, to jest počtem s mocninami a odmocninami, musíme si ještě vysvětlit pravidla počtu s čísly kladnými, která označujeme známénkem + a zápornými, jež značíme -. Jejich použití je i v běžném životě hojnější než by se zdalo. Tak udáváme teplotu nad nulou (voda vře při $+100^\circ\text{C}$) a pod nulou (třeba rtut za-

mrzá při -39°C) a pod. Taková čísla dáváme zpravidla do závorky s příslušným známénkem, aby se nepletlo se známénky početních úkonů; píšeme tedy $(+4)$ nebo (-7) a pod. Kladná známénka se ale obvykle vynechává, takže čísla bez známénka považujeme za kladná.

Poznámká: Při násobení a dělení záporných čísel můžeme růšk závorky vynechat, protože omylem se znakem početního úkonu neni možný.

Součet nebo rozdíl dvou čísel se stejnými známénky má totéž známénko. (Zde je lépe použít pro názornost příkladu s čísly zvláštěnimi):

$$5 + 4 = 9 \text{ nebo } -3 + (-6) = -9.$$

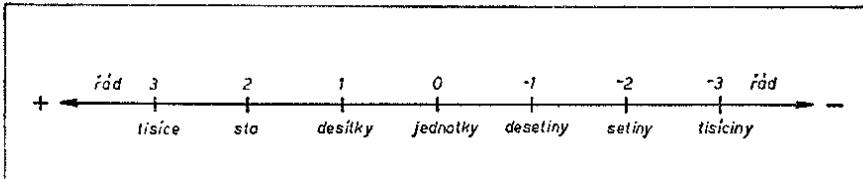
Podobně

$$12 - 8 + 4 = -5 - (-2) = -3.$$

Čísla o různých známénkách sečteme odečtením čísla menšího od většího a výsledku dáme známénko čísla většího: $500 - 300 = 200$ nebo $-300 + 100 = -200$. Na pořadí sčítanců nezáleží, možno tedy použít zákona komutativního.

Máme-li příčit číslo záporné, odečteme je: $5 + (-3) = 5 - 3 = 2$. Naproti tomu odečteme záporné číslo jeho příčtem: $5 - (-2) = 5 + 2 = 7$.

Při násobení je součin dvou čísel stejněho známénka vždy kladný: $3 \cdot 5 = 15$, ale také $-3 \cdot -2 = 6$. Součin dvou čísel značených různě je vždy záporný: $4 \cdot -3 = -12$; také $-6 \cdot 3 = 18$. Při násobení více než 2 čísel je výsledek kladný, je-li počet záporných činitelů sudý: $-2 \cdot 3 \cdot -4 = 24$. Výsledek je však záporný, je-li počet záporných činitelů lichý: $-1 \cdot 2 \cdot -3 \cdot -4 = -4 \cdot 24$.



Pro dělení platí pravidlo: Při stejném známénku dělení a dělíteli je podíl kladný: $12 : 3 = 4$, nebo $-24 : -4 = 6$. Mají-li dělenc a dělítel různá známénka, je podíl záporný: $12 : -3 = -4$ nebo $-6 : 2 = -3$.

(Ale při logaritmách — jak později seznáme — musíme často odčítat číslo záporné od kladného, i když kladné číslo je menší. Tak na př. máme od hodnoty 0,3286 odčítat 2,1035. Tu použijeme malého triku: K menšemu (kladnému) číslu přičteme takovou hodnotu, aby celek byl větší než menší. Tak na př. 2. Tím dostaneme $2,3286 - 2,1035 = 0,2251$, ale od toho musíme zase odečíst pomocnou číslici (zde 2). Tu pak připojíme za výsledek, takže v logaritmickém počtu $0,3286 - 2,1035 = 0,2251 - 2$.

V. Mocniny a odmocniny

Každé číslo se dá vyjádřit jako zlomek nebo násobek deseti. Tak bychom mohli 13 napsat ve tvaru $1,3 \cdot 10^3$. V tomto případě nevidíme, k čemu by to bylo dobré; ale jiné to bude, chceme-li krátce napsat číslo 8 000 000 000 000. Pomůže nám násobitka: $10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$. Desítka jsme násobili třikrát samou sebou a dostali jsme tisíce. To výjádříme malou trojkou u desítky vpravo nahoře: $1000 = 10^3$ (čísla deset na třetí).

Počtásky řešeno, vyjádřili jsme 1 000 jako mocninu deseti. 10 je tu základem (basi), číslicko nahoře stupněm mocniny, mocnitém číli exponentem. Celek zveme mocninu. Umocnili jsme 10 na třetí (mocninu). Obecně napišeme třetí, pátronu nebo libovolnou n-tou mocninu základu a jako a^n (a n-tou). Mocnitel vyjadřuje řad nesbír počet míst za první platnou číslici (t. j. jinou než 0), u celých čísel počítajme od prava doleva. Proto mají jednotky řad 0 (zádná nula za jedničkou), jednotky 1 (za jednotkou je jedna nula), stovky 2 atd. Jinak vyjádřeno $10^0 = 1$ (jednotky), $10^1 = 10$ (desítky), $10^2 = 100$ (stovky) atd. $10^3 = 1000$, jež má 3 nuly za jedničkou. Dlouhý číselný výraz vyjádříme krátce jako mocninu deseti. Je-li $100000 = 10^6$, jež má 6 nul 0, takže

$10^6 = 1000000$ (čísla deset na šest).

Jiné je to s číslem 1 295 000 000. Obyčejně takové číslo rozdělujeme desetinou čárkou

na čárku bylo jen jednomístné. V následujícím případě dostaneme tím 1,295 s řádem 9. Výsledek: $1295000000 = 1,295 \cdot 10^9$.

Jak ale vyjádříme mocninu desetiný zlomek, na př. 0,0072? 0,2 čístečem desetiným „dvě desetiny“. I můžeme to také tak napisat: $\frac{2}{10}$. Stejně třeba $0,0005$ je $\frac{5}{10000} = \frac{5}{10^4}$ (pět desetinou deseti na čtvrtou).

Mocninu ze jmenovatele můžeme přeložit s opačným známénkem do čítače, čímž zlomek zmizí. $\frac{5}{10^4} = 5 \cdot 10^{-4}$ (pět deset na minus čtvrtou). Tedy přivěsít 0,0005 = $5 \cdot 10^{-4}$.

Pravidlo o vzájemném „prohození“ mocnin ve zlomech je velmi důležité: Nejen mocninu ve jmenovatele lze převést s opačným známénkem do čítače, také mocninu z čítače smíme převést s opačným známénkem do jmenovatele. Proto ve tiskárních vzorcích vidíme na př. rychlosť v cm/vt (centimetr za vteřinu) vyjádřenu často v cm/vt^{-1} (centimetr krát vteřina na minus proudu).

Desetinné zlomky (na př. 0,3) mají ovšem jiný řád než čísla celá, ježto jejich hodnota je menší nežli nejméně celé číslo, totíž než nula. Proto mají i řád menší než nula, t. j. záporný. První místo vpravo od desetinné čárky, desetiny, mají řád -1, setiny -2, atd., obdobně jako desítka měly řád +1, stovky +2 a j. Názorně ukazuje řády kladná i záporná čísla vůbec, t. zv. číselná osa:

(V učebnicích počtu najdete možná číselnou osu kreslenou obráceně, t. j. strany + a - zájemné; naše je však názornější, ježto řády jsou v ní seřazeny tak, jak skutečně za sebou v desetiných číslech následují.)

Rády, příp. mocniny je vyjadřujíci jsou velmi prospěšné při určování místa výsledku, zvláště v logaritmickém pravidlu a při počítání s logaritmami.

Opakem mocnin jsou odmocniny. Na druhou odmocninu čísla a znamená najít číslo, které násobeno samo sebou dá číslo a; obecně to píšeme \sqrt{a} . Znaku $\sqrt{}$ máme odmocnitko. Vlevo nad odmocnitkem vpisujeme stupeň odmocniny, na př. $\sqrt[5]{132000}$

značí pátou odmocninu ze 132 000. Při druhé odmocnině se však tato čísla vynechává; odmocninu neoznačenou povážujeme tedy za druhou.

Při malých číslech celých můžeme najít druhou odmocninu „z hlavy“, pomocí násobky. Na př. $\sqrt[3]{81} = 9$, protože $9 \cdot 9 \cdot 9 = 81$.

Školský postup při větších číslech je asi tento:

Nejprve určíme počet míst výsledku, při padně polohu desetinné čárky. Při hledání druhé odmocniny rozdělíme číslo pod odmocnitkem (od prava doleva, nebo na obě strany od desetinné čárky) na skupiny po dvou číslech (při hledání 3. odmocniny po 3 číslech) a pamatujeme, že z každé skupiny vznikne 1 místo výsledku. Není-li někde dosti míst na celou skupinu, jako při $\sqrt[3]{233}$,

doplňíme ji nulami (na $\sqrt[3]{0,233}$). Ve výsledku oddělíme pak správný počet desetinných míst. Celý postup si ukažeme na $\sqrt[3]{207936}$.

$\sqrt[3]{207936} = 456$ takže dostaneme 3 místa výsledku. Nejvyšší skupinu vlevo (20) zkusíme odmocnit. Vyjde $8^3 = 512$ již není ve 20 obsaženo. Odečteme dvojmoč výsledku od první skupiny ($20 - 16 = 4$) a ke zbytku připojíme další skupinu shora 79. To nyní dělíme dvojnásobkem dosavadního výsledku ($2 \cdot 4 = 8$). Poslední místo dělence odtrhneme a provedeme dělení $47 : 8 = 5$.

$207936 = 4$
 $479 : 8$
 $\underline{\quad}$

	Tuto pětku napišeme zase do výsledku a připíšeme ji k dosavadnímu dělителi, který ještě tímto číslem násobíme: $85 \cdot 5 = 425$; výsledek odečteme od 479 a ke zbytku 54 připíšeme další skupinu shora 36. Po odtržení posledního místa dělme dvojnásobkem celého dosavadního výsledku ($2 \cdot 45 = 90$), což díl 6. Napišeme je do výsledku, současně připíšeme k dělíteli a ten jimi násobíme: $906 \cdot 6 = 5436$. Odečteme od dělence — v našem případě nezbude nic, odmocnění je skončeno. Jinak bychom přípsali další skupinu shora a pokračovali dále. Výsledek: $\sqrt[5]{207936} = 456$.	
2079	45	
$479 : 85 \cdot 5$		
207936	45	
$479 : 85 \cdot 5$		
$5436 : 90$		
207936	456	
$479 : 425$		
$5436 : 906 \cdot 6$		
0		

Jednoduché to právě není. A což teprve, kdyžom měli počítat třetí číslo ještě větší odmocninu, nebo dokonce odmocnici lomenou! Pro usnadnění často potřebných mocnění a odmocňování máme na stěsti řadu pomůcek. Spokojíme-li se s přesností 3–4 míst ve výsledku, koná výborné službu logaritmické pravítka. Mocniny a odmocniny jsou vypočteny též v početních tabulkách (na př. Valouchovy, Červenohřebovského a j.). Z poslední doby jsou to zvláště Technické početní tabulky od A. Vacka, které ve sbírce Technické minima vydala Práce v Praze r. 1951. Obsahují nejen mocniny a odmocniny, ale i převratné hodnoty, plochy kruhů daných průměru, logaritmické tabulky a goniometrické funkce (siny, kosiny atd.). Nebude na škodu, ukážeme-li si práci s pomocí takových tabulek.

Hledání mocnin a odmocnin z tabulek

Tabulky obsahují druhé a třetí mocniny a odmocniny čísel 1–1300 (některé starší jen do 1000), po 50 číslech na každé stranou. Tato čísla jsou v první sloupcové, naepsaném n ; ve vedlejších jsou hodnoty n^2 , n^3 a dále \sqrt{n} a $\sqrt[3]{n}$, jakož i převratná hodnota $1/n$.

1. Potřebujeme-li znát hodnotu 156^2 , vyhledáme si ve sloupci n číslo 156 a na téže řádce ve sloupci n^2 číslo 24 336. Je tedy $156^2 = 24 336$. Kdyžom hledali $15,6^2$, tedy hodnotu 10krát menší, dělme výsledek 10^2 čímž stem; oddělme tedy 2 místa a dostaneme $15,6^2 = 243,36$. Podobně $1,56^2 = 2,4336$ atd. To je jasné z dřívějšího výkladu. Naopak můžeme spokojíme-li se s jistou nepřesností posledních míst — určovat i druhé a třetí mocniny čísel v tabulkách již neobsažených. Na př. hledáme $12 360^2$. V tabulkách najdeme jen $12 36^2 = 152 769$ 696; připojíme-li však za každé další neobsažené místo čísla sledovaného 2 místa (nuly) k výsledku, dostaneme $12 360^2 = 152 769 600$. Dोcila stejně určujeme tabulky třetí mocniny (odmocniny); jen výsledek budeme

hledat ve sloupci n^3 ($\sqrt[3]{n}$) a za každé místo ve sloupci n přidáme 3 místa k hodnotě ve sloupci n^2 , nebo ubereme 3 místa, hledáme-li odmocniny pod $\sqrt[3]{n}$.

2. Máme-li najít druhou nebo třetí odmocninu z čísel příliš velkých proti rozsahu tabulek, obrátíme postup: číslo, jebož odmocninu potřebujeme, vyhledáme ve sloupci n^2 (nebo n^3); výsledek pak bude na téže řádce sloupcové n . Na př. $\sqrt[3]{1338 649} = 1157$. Tento postup je poněkud podobný jako při hledání logaritmů.

3. Mocniny a odmocniny vyšší a lomené (jako $n^{1/6}$) počítáme pomocí tabulek logaritmických. Přesto, že pouhé to slovo je postrachem mnoha skočí z vás, přesvědčíte se dál, že je to ve skutečnosti skoro stejně

snadně jako hledání mocnin a odmocnin z tabulek. Pomoc, kterou logaritmy počítáme skýtají, je tak obrovská, že jím později věnujeme samostatný odstavec.

Příklad použití mocninových tabulek: Vyčíslit impedanční obvod, složený z odporu $R = 500 \Omega$ a indukčnosti $L = 2 H$ v řadě, zapojeného v okruhu stříd. proudu o kmitočtu $f = 50 \text{ c/s}$ podle vzorce

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} \quad (\Omega, \Omega, \text{c/s}, H)$$

(Výraz $\omega = 2\pi f$, kde $\pi = 3,14$, čili pro naš kmitočet $\omega = 6,28 \cdot 50 = 314$. Je tedy $\omega L = 314 \cdot 2 = 628$.)

Dvojmoci vyhledáme z tabulek: $R^2 = 500^2 = 250 000$, $(\omega L)^2 = 628^2 = 394 384$. Dvojmoci sečteme: $250 000 + 394 384 = 644 384$ a z tohoto výsledku v tabulkách vyhledáme druhou odmocninu, a to podle způsobu 2. Ve sloupcové n^2 najdeme však jako nejblížší hodnotu jen číslo 644 809; z něho druhá odmocnina na téže řádce pod $n = 803$. Je tudí hledaná impedanční

$$Z = \sqrt{500^2 + 628^2} = 803 \Omega.$$

Povšimněme si znaku přiblížnosti před výsledkem! To je jediná nevýhoda používání tabulek, kde často nenajdeme přesně tu hodnotu, kterou potřebujeme. V technické praxi málo nepřesnost obvykle nevadí; proto se tak rozšířilo používání logaritmického pravítka, kde rádi obhájíme trochu přesnosti posledních míst za cenu rychlosti výpočtu.

Počítání s mocninami a odmocninami

Připomíme si hlavní pravidla:

1. Sečítat a odčítat můžeme jen mocniny, které mají stejný základ i mocniteli, na př.:

$$2 a^1 + 3 a^1 = 5 a^1.$$

Sčítat (odčítat) mocniny různého stupně (o různém mocniteli, na př. $2 a^2 + 2 a^4$) nelze, ani když mají stejný základ!

2a. Podobná pravidla platí pro odmocniny. Sčítat (odčítat) možno jen odmocniny stejného stupně a se stejným základem:

$$\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{a} = \sqrt[3]{3a}.$$

Odmocniny různého stupně nebo s různým základem sčítat (odčítat) nelze!

Různé mocniny deseti můžeme ale snadno převést na stejněho mocnitela. 10^3 je totéž jako $10 \cdot 10^2$ nebo $0,1 \cdot 10^4$. Máme-li sečítat $6 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^4$, bereme obvykle za základ vyšší mocninu (10^4) a druhou převédeeme na její zlomek ($10^2 = 0,01 \cdot 10^4$). Tím dostaneme $3 \cdot 10^4 + 6 \cdot 0,01 \cdot 10^4 = (3 + 0,06) \cdot 10^4 = 3,06 \cdot 10^4$. Podobně postupujeme při odčítání.

2. Jindy máme znásobit různé mocniny stejněho základu, treba $a^3 \cdot a^4$. Provedme si to pro záornost na mocnících $10^3 \cdot 10^4$. Dostaneme $1 000 \cdot 10 000 = 10 000 000$. Výsledek má řad 7; to je ale též součet obou mocnitelů ($3 + 4 = 7$). Místo násobení mocnin o stejném základu sečteme jejich mocniteli. Obecně

$$a^3 \cdot a^4 = a^7.$$

2a. Při násobení odmocnin stejněho stupně znásobí se základy pod odmocnitkem. Stupeň odmocniny se nemění:

$$\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{ab}$$

Příklad:

$$\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{5} = \sqrt[3]{15}$$

3. Při dělení mocnin stejněho základu mocniteli odečteme:

$$6 a^9 : 3 a^3 = 2 a^6$$

3a. Dělení odmocnin stejněho stupně provedeme dělením základu pod odmocnitkem; stupeň odmocniny se nemění.

$$\sqrt[3]{a} : \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{\frac{a}{b}}$$

Příklad:

$$\sqrt[3]{12} : \sqrt[3]{4} = \sqrt[3]{3}$$

4. Při dělení mocnin stejněho základu mocniteli odečteme:

$$6 a^9 : 3 a^3 = 2 a^6$$

5a. Dělení odmocnin stejněho stupně provedeme dělením základu pod odmocnitkem:

Příklad:

$$\sqrt[3]{2} : \sqrt[3]{3} = \sqrt[3]{\frac{2}{3}}$$

Při výpočtech narazíme také někdy na složitý výraz, na př. $(10^4)^2$ (deset na čtvrtou, to celé na druhou). To je mocnění mocnin. $10^4 = 10 000$. Ty máme umocnit na druhou, tedy násobit 2krát samy sebou: $10 000 \cdot 10 000 = 100 000 000$. Odpočítáním míst zjistíme řad 10^8 . Mocnitel výsledku je 8, tedy $4 \cdot 2$, součin obou daných mocnitelů.

4. Při mocnění mocnin stejněho základu znásobíme mocniteli:

$$(a^5)^3 = a^{5 \cdot 3} = a^{15}$$

4a. Odmocninu z odmocniny řešíme tak, že stupně odmocnit spolu znásobíme a tento součin použijeme jako stupeň odmocniny výsledku:

$$\sqrt[3]{\sqrt[3]{n}} = \sqrt[3]{\sqrt{n}}$$

Příklad:

$$\sqrt[3]{\sqrt[3]{25}} = \sqrt[3]{\sqrt{25}} = \sqrt[3]{5}$$

5. Odmocninu, jejímž mocnitel je zlomek nebo převratná hodnota, lze převést na odmocninu, v něž čitatel zlomku bude mocnitel, jmenovatel stupněm odmocniny. V takovém tvaru se s nimi někdy lépe počítá. Na př.

$$a^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{a^3}$$

nebo

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a^1} = \sqrt[n]{a}.$$

Příklad:

$$8^{\frac{1}{2}} = \sqrt{8}.$$

5a. Odmocnění mocniny se provede dělením mocniteli stupněm odmocniny:

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{m/n}$$

Na př. $\sqrt[3]{6^4} = 6^{\frac{4}{3}} = 6^{1,33}$. Z toho pochází také „záhadné“ mocniny, jako třeba $B^{1/6}$ ve výpočtu ztrát vlivy výšemi proudy v žolezném jádře transformátoru.

Výraz pod odmocnitkem ani nemusí být vyslovenou mocninou a přece lze toho způsobu použít. Každé číslo je totiž svou prvnou mocninou, takže $a^1 = a$. Proto i $\sqrt[3]{a} = a^{1/3}$ a naopak $a^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{a}$.

Při záporném mocniteli nám zase vypomůžete pravidlo o vzájemné znaménkách, na př.

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$$

Proto $5^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$, nebo $\left(\frac{1}{3}\right)^3 = \frac{1}{3^3} = 3^{-3}$.

Vyskytnou se i složitější výrazy, jako $a^{-\frac{1}{2}}$. Tu použijeme jak pravidla 5. o lomeném mocniteli, tak i poučky o zájmě znamének:

$$a^{-\frac{1}{2}} = \sqrt{a^{-1}} = \sqrt{\frac{1}{a^2}}$$

K čemu je to dobré? Není to jen hraniční čísla. Vyskytne-li se výraz se zápornou mocninou (odmocninou), převedeme jej tak na jiný tvar, s nímž je počítání snazší. To je úkolem i jiných pravidel!

Použití mocnin

V astronomii, atomostice a jinde ve fyzice se často vyskytují rozsáhlé číselné výrazy. Hmotu elektronu je $0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,91$ g. Určíme-li si řad této číselné oblasty, můžeme ji vyjádřit v mocnici deseti zcela stručně: $9,1 \cdot 10^{-31}$ g. Nebo $6\,285\,000\,000\,000\,000$ elektronů dává 1 coulomb. S použitím mocnin napišeme: $6,285 \cdot 10^{-9} e = 1 C$.

Mnohdy narazíme na násobení či dělení dlouhých číselných výrazů, případně máme provést více početních úkonů najednou (při zlomcích).

Příklad: Seriová kapacita 2 kondenzátorů C_1 a C_2 , má výslednou hodnotu

$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \quad (pF; nF; \mu F)$$

Je-li dánou $C_1 = 25\,000\,pF$ a $C_2 = 50\,000\,pF$, dostaneme po dosazení

Výhody z mocninových tabulek

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$1/n$	n
301	90 601	27 270 901	17,3494	6,70176	0,0033223	301
302	91 204	27 543 608	17,3781	6,70917	0,0033113	302
303	91 809	27 818 127	17,4069	6,71657	0,0033003	303
304	92 416	28 094 464	17,4356	6,72395	0,0032895	304
305	93 025	28 372 625	17,4642	6,73132	0,0032787	305
306	93 636	29 652 616	17,4929	6,73866	0,0032680	306
307	94 249	28 934 443	17,5214	6,74600	0,0032573	307

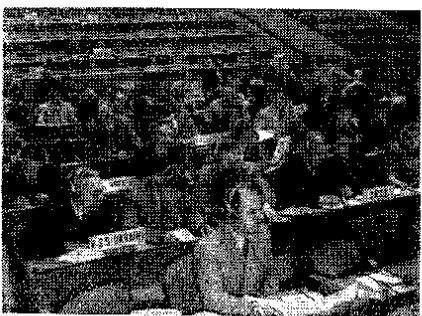
Delegace zemí mírového tábora na CAER

Několik záběrů ze síně plenárních zasedání „Mimořádné administrativní radiokomunikační konference“ v Ženevě

Dr Ing. M. Jachim, OK1WI



Delegáti Sovětského svazu: Valentín Michajlovič KUZNÉCOV, Ing. JASTREBOV, Ing. NIKIFOROVÁ, Ing. KOMAROV a Ing. MINAJEV.



Celkový pohled na delegaci Sovětského svazu a Bulharské lidové republiky. V přední řadě vedoucí delegace BLR Atanas Alexandrov GRIGOROV-BONČEV, ve druhé řadě (odleva): Ing. Vladimír Nikolajevič MOLOŽAVY, delegát Ukrajinské SSR, Gleb Michajlovič USPENSKIJ, vedoucí delegace USSR, Prof. Vladimír Ivanovič SIFOROV, člen delegace SSSR, Igor Alexejevič CINGOVATOV, vedoucí delegace SSSR, Ing. Valentína Fončiničná ŽELEZOVA, zástupkyně vedoucího delegace SSSR, Zofia Petrovna JERŠOVA, překladatelka. Ve třetí řadě: Vasilij Pavlovič SAVRANSKIJ, překladatel delegace USSR, Nikolaj Vladimirovič RODICEV, překladatel delegace BSSR, Ing. Boris Anatoljevič JASTREBOV, člen delegace SSSR, Ing. Zofia Nikolajevna NIKIFOROVÁ, členka delegace SSSR, Ing. Boris Alexandrovič KOMAROV, člen delegace SSSR, Ing. Anatolij Vasiljevič MINAJEV, člen delegace BSSR. Zdejší vzdálení vidíme některé členy československé delegace.

Základy počítání

(pokračování se str. 38)

$$C = \frac{25000 \cdot 50000}{25000 + 50000} = \frac{1250000000}{75000}$$

Vyjádření v mocninách deseti výraz zjednoduší: $25000 = 2,5 \cdot 10^4$, $50000 = 5 \cdot 10^4$. Pak násobíme, sčítáme a dělíme jen malá čísla a nakonec dáme výsledku správný řád:

$$C = \frac{2,5 \cdot 10^4 \cdot 5 \cdot 10^4}{2,5 \cdot 10^4 + 5 \cdot 10^4} = \frac{2,5 \cdot 5 \cdot 10^8}{(2,5 + 5) \cdot 10^4} = 1,6667 \cdot 10^4 \text{ pF}.$$

Tak můžeme většinu i zdánlivě složitých výpočtů provádět „z hlavy“, nebo aspoň mechanicky, na logaritmickém pravítku. Výsledek převedeme na původní hodnotu; v našem případě $1,6667 \cdot 10^4 = 16667 \text{ pF}$. (Pokračování příště)



Zástupce sovětské kontrolní komise v Německu Ing. Alexandr Valerianovič SLUŠARJEV a překladatelka Valentína Sergějevna BONDAREVA. Zástupce Sovětské kontrolní komise spolu se zástupci Německé demokratické republiky byli připuštěni na konferenci jako pozorovatelé (stejně jako zástupci západního Německa). Pozorovateli NDR na konferenci byli Kurt GEBHARDT a Johannes GRADECKI, překladatelem Günther MEISLER.



Jiný pohled do síně plenárních zasedání. Vpředu vpravo delegace Austrálie, za ní vedoucí delegace BSSR Jurij Pavlovič LI-CHUŠIN.



Zástupce SSSR v Mezinárodním sboru pro zápis kmitočtů (IFRB) Ing. Nikolaj Ivanovič KRASNOSELSKIJ (uprostřed, v brýlích). Mechanická většina konference odmítla návrh Sovětského svazu, podporovaný všemi delegacemi zemí mírového tábora, návrh, podle kterého správy měly přestat finančovat IFRB, neboť jeho nynější činnost je v rozporu s Rámem radiokomunikací, dohodnutým v Atlantic City 1947. Podle Rádu může IFRB začít s vykonáváním svých funkcí až po sestavení a přijetí Mezinárodního soupisu kmitočtů, který dosud nebyl sestaven.



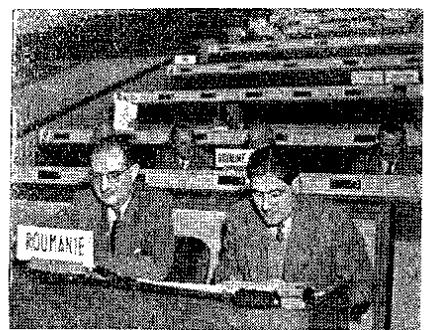
Vedoucí delegace Albánské lidové republiky Halim BUDO, zplnomocněný ministr ALR v Praze. Později, po jeho odjezdu ze Ženevy zastupoval zájmy ALR na konferenci vedoucí delegace BLR GRIGOROV. V pozadí jeden ze zástupců kuomintanské kliky, kteří byli mechanickou většinou nezákonné připuštěni na konferenci.



Ing. Stanislav PYCZEK, delegát Polské republiky a Ing. Anatol ARCIUCH, vedoucí delegace Polské republiky. Vedle něho vedoucí filipínské delegace Arcenio F. ALVENDIA, vždy pozorně naslouchající hlasu svého pána z USA. V řadě za nimi československá delegace, delegát O.I.R. a delegace Rumunské lidové republiky.



Vedoucí delegace maďarské lidové republiky Gyula REVESZ; v řadě za ním vedoucí indické delegace S. S. Moorthy RAO.



Delegace Rumunské lidové republiky: Ing. Ernest GROSS, YO 3 AA, vedoucí delegace a Ing. Milan MANCIULESCU, člen delegace. Zdejší vlevo OK1WI.

Obrázek československé delegace na CAER byl uveřejněn v 10. čísle časopisu Krátké vlny (1951). Podrobnější zprávy o jednání konference uveřejníme.

ZPRÁVY A ZAJÍMAVOSTI ZE SVĚTA

Z ministerstva spojů SSSR

Ministerstvem spojů SSSR bylo schváleno nové nařízení, kterým se upravuje vydávání a činnost amatérských přijímačů a vysílačů radiostanic soukromých a kolektivních v SSSR.

Radioamatérům začátečníkům přiděluje se třída 3. Je jim dovoleno pracovat s vysílači o maximálním výkonu posledního stupně 10 wattů na frekvencích 1715—1800 kc/s (160 m na pásmo) a na 3500—3600 kc/s (80 m pásmo).

Radioamatérským stanicím 2. třídy rozšířuje se práce jenom na telegrafii s max. výkonem posledního stupně do 40 wattů na stejných kmitočtech jako u třídy 3 a ještě na kmitočtech 7000—7100 kc/s (40 m pásmo) a 14000 kc/s (20 m pásmo).

Cínným radioamatérům může být přidělena 1. třída. Jim se rozšiřují podmínky práce s max. výkonem posledního stupně do 200 wattů při telegrafii a telefonii na všech pásmech, stejně jako u 2. třídy a k tomu na pásmech 21100—21450 kc/s (pásmo 14 m) a 28000—29000 kc/s (10 m pásmo).

Tímto nařízením vydává se krátkovlnným radiamatérům všech tříd povolení vysílat jak telefonicky tak i telegraficky v UKV pásmu na kmitočtech 85—87 Mc/s.

Toto nařízení jistě pomůže k zvýšenému počtu spojení našich radioamatérů na 160 m pásmu a umožní spojení našich amatérů třídy C na pásmu 80 m. K tomu všemu přejeme jim mnoho úspěchu.

Z časopisu „Radio“, č. 11, 1951.

*

Svisle či vodorovně?

(Radio, srpen 1951)

Továrně vyráběné televizory přicházejí na trh ve dvou tvarech skříní: horizontálním a vertikálním. Je to vytváráno snahou po rozmanitosti ve vzhledu přijímače. Při vodorovném provedení bývá v jedné polovině obrazovka, na druhé dynamik. Při dnešních rozdílných obrazovkách a dynamiku pro kvalitní přednes nejsou jejich středy blíže než 50 cm. Při pozorování obrazu ve vzdálenosti 1—1,5 m (což je běžné při stávajícím formátu obrazu) úhel mezi středem obrazu, divákem a reproduktorem činí 20—30°. Následkem tak zv. binárněho zjevu je člověk schopen rozlišovat v horizontálním směru, odkud zvuk přichází. Přesnost, s jakou „zaučívá“, je individuální a dosahuje až 1°. Úhel mezi obrazem a zvukem je u ležatých skříní tak velký, že by jej mohl přehlédnout pouze člověk na jedno ucho blízko. Dochází tedy k nepřirozenému psychologickému zjevu: divák vnímá němě obrázky a zvukový doprovod slyší z jiného zdroje. Dojem z pořadu tím trpí. Naproti tomu se zjistilo, že rozlišovací schopnost ucha ve směru svislém není zdaleka taková jako ve vodorovném. Můžeme mít za to, že vývoj televizních skříní bude inklinovat k vertikálnímu uspořádání.

*

Ze Švýcarska

(Radio Service, 7/8, 1951)

Stupňující se rozvoj televize si vynucuje seriovou výrobu měřicích přístrojů pro tento obor. Tak na př. firma Phillips, Zürich nabízí elektronkové výšivoltmetry se vstupní kapacitou 3 pF a frekvenčním rozsahem 1 kc/s až 30 Mc/s. Rozsahy 1 mV až 1000 V se přepínají přímo otáčením hlavice měřicí sondy (cena 23 200 Kčs). Dále vyrábí osciloskop pro impulsová měření s citlivostí 10 mV/cm vertikální výchylky v rozmezí 1 c/s až 7 Mc/s, časovou základnou 5 c/s až 500 kc/s a vstupním impedanci 1 Megohm, 15 pF (s měřicí sondou 10 Megohm a 8 pF za 20 100 Kčs.)

Dopiněk této spíše laboratorní než opravářské výbavě tvoří pomocný vysílač o pevné frekvenci a s pevným počtem rádák, s vestavěným osciloskopem, modulací AM i FM, který dává signál s obrazem (proužky, tecky a kombinace) o úrovni 50 mV na 80 Ohmeh (cena neudána).

Pro fonisty

(Audio-Engineering, únor 1951)

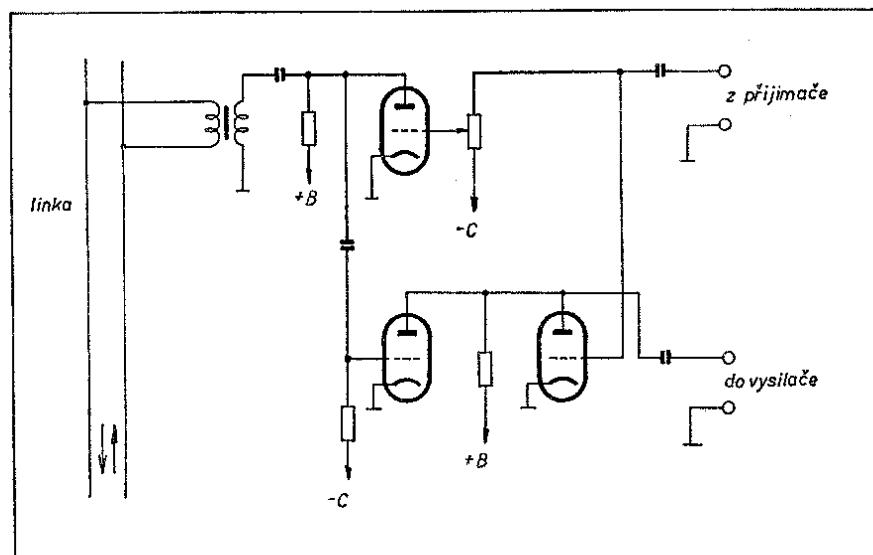
RCA patentovala zajímavé připojení vysílače a přijímače na jednu nízkoohmou linku, při kterém signál z přijímače jdoucí do linky neovlivňuje vstup modulátoru.

Jak naznačuje schéma, signál z přijímače jde přes zesilovač elektronku a převodní trafo do linky. Signál z linky jde přes jinou elektronku na modulátor vysílače. Společné zakončení výstupu přijímače a vstupu vysílače v lince by vedlo k vzájemné vazbě. Patent vylučuje tuto vazbu třetí elektronkou, která váže Rx přímo na vysílač. Napětí přenášené třetí elektronkou je však o 180° posunuto vůči napětí jdoucímu přes druhé elektronky. Jsou-li obě napětí na vstupu

modulátoru stejná, jejich výsledek je nulový. Potenciometr nastavuje správnou úroveň signálu, procházejícího delší cestou a větším zesílením.

Snad by se našlo použití i mezi amatéry, na př. při duplexu (monitorování i poslech na pásmu a p.).

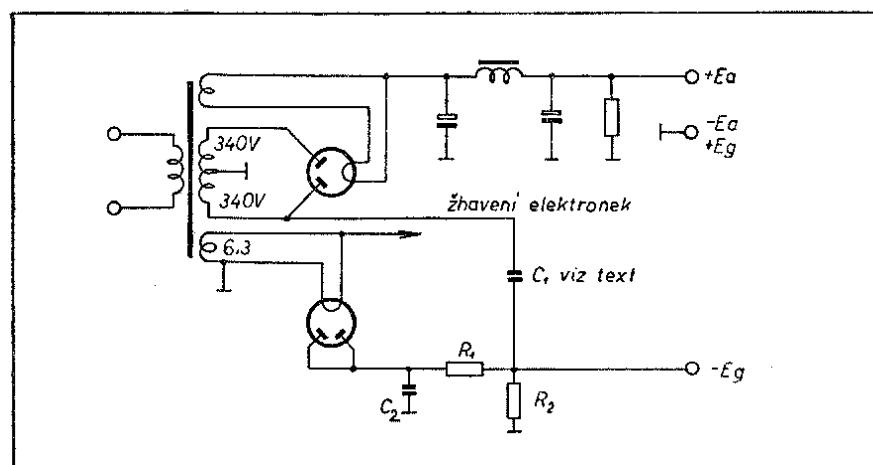
Radio Service rádi: sladujete-li často přijímače, je výhodné nastavit pomocný vysílač na jednu frekvenci a na rozdílech sladovat podle harmonických. Na příklad 180 kc/s dva zázněje na dlouhých a sedm na středních vlnách. Odpadá tím stálé přeladování pomocného vysílače a přesné nastavení zpět na původní frekvenci.



*

Ekonomický zdroj záporného předpěti

(QST, duben 1951)



Na obrázku je způsob získání stálého předpěti z obecného anodového zdroje. Výstupní napětí je možno nastavit kapacitou C_1 . Odpor R_2 je možno vypustit, slouží jen k vybití C_1 . Hodnoty jsou udány jen pokud se týkají výroby záporného předpěti: C_1 — závisí na žádaném předpěti, C_2 — $8 \mu F/450 V$ ellyt, R_1 — $30 k\Omega/1 W$, R_2 — $0,1 MO/1 W$. Následující tabulka ukazuje výstupní napětí při různých hodnotách C_1 :

$C_1 (\mu F)$	0,5	0,25	0,1	0,05	0,04	0,01	0,006	0,002	0,001
$-E (V)$	-340	+330	-240	-160	-140	-37	-23	-10,5	-7,6

Měřeno bylo elektronkovým voltmetrem na tratu $2 \times 340 V$. Zatížení takového zdroje je omezeno hodnotami součástí, transformátoru a usměrňovačky, ale dostačí pro elektronky jako 807 nebo je použitelné jako blokovací napětí při klicování blokováním mřížek. Výhodou také je, že usměrňovačku a součásti je možno přidat na kostru eliminátoru.

z pásmu na pásmo. Ze všech theoretických a praktických úvah výsled nakonec tyčový oscilátor, osazený elektronkou LD 15. Změnu pásmu jsme prováděli přesunutím zkratu a jeniné ladění v pásmu otočným kondenzátorem, připojeným k mřížkovému a anodovému konci tyčového rezonátoru. Při přechodu z pásmu na pásmo bylo také zapotřebí měnit tlumivky. Příkon tohoto vysílače byl 18–20 W, výkon 6–10 W.

Modulátor

Tro anodovou modulaci příkonu 20 W je theoreticky zapotřebí nízkofrekvenčního výkonu 10 W. Protože však neuj nutné a ani žádoucí modulovat oscilátor, až na 100 %, spokojili jsme se s nízkofrekvenčním výkonem 7–8 W. Takový výkon je schopná dodat jedna elektronka 4654, zapojená jako zesilovač třídy A a buzena elektronkou EF 22, která zesiluje přímo střídavé napětí, které je přiváděno z mikrofona přes mikrofonní transformátor. Mikrofonní transformátor měl ještě pomocné vinutí pro modulovanou telegrafii.

Poznamenáváme ještě, že jsme volili tón modulované telegrafie blížší než obvyklých 800–1000 kmitů, a to z toho důvodu, aby lépe pronikaly sounálejně superzářičním přijímačům... Slyšeli jsme později, že naše telegrafie budila dojem houkajícího klaxonu automobilu, ale vše to prospělo.

Přijímače

Pro každé pásmo jsme navrhli a postavili přijímače, abychom mohli být na všech pásmech současně na poslechu, když už jsme se rozhodli pro jednopásmový provoz vysílače. Přijímače jsme provedli jako jednoduché superreakené detektory a detekční elektronky RD12Ta a transformátorové nízko-frekvenční stupně s RV12P/2000. Na přijímačích neuj celkem nic zvláštního a všechny přijímače byly s rozdílem oscilacích okruhů a tlumivkou navrženy a postaveny naprosto stejně.

Anteny

Antenni systém tvořil nejslabší bod celé naší expedice, ale právě z toho důvodu jsme dospěli k velmi zajímavým poznatkům! Pro 50 Mc/s jsme měli dvouprvkovou směrovku s horizontální polarizací. Pro 144 Mc/s a 220 Mc/s čtyřprvkové směrovky, také s horizontální polarizací. Všechny anteny byly otočné. Svoj provedený z koaxiálního kabelu s impedancí 50 ohmů byl velmi krátký a přizpůsobený na radiátor impedančním tyčovým transformátorem. Vlivem nedostatku času a tím, že jsme konstrukci anteny odsunovali až na poslední dny před závodom se stalo, že anteny nebyly ani přesně vyládeny na žádanou frekvenci, poměr stojatých vln na napájecí byl dosti značný, přizpůsobení nebylo bezvadné a směrovost minimální. Při prvních zkusebních spojeních jsme zjistili, že otáčení anteny má velmi nepatrný vliv na sílu přijímaných signálů a neměli jsme celkem možnost seřízení antény rychle upravit. Začali jsme závod s vědomím, že této špatnými vlastnostmi našich anten budou naše výsledky velmi chabé. Během závodu se však ukázalo něco naprosto jiného. Dnes tvrdíme, že to byly špatně seřízené anteny, které nám vyhrály závod. Tento poznatek zní velmi paradoxně. Pokusíme se jej vysvětlit.

Uvažme, jakým způsobem a s jakým cílem pracuje UKV stanice v Polním dnu. V zájmu dobrého bodového umístění stanice má operátor zájem na tom, aby

1. jeho všeobecnou výzvu uslyšelo současně co nejvíce stanic a tím aby přímo byla zvýšena pravděpodobnost, že bude po všeobecné výzvě někým zavolán.
2. slyšel pokud možno co nejvíce stanice, které ho volají a mohl si z těchto stanic vybrat.
3. navázal spojení se vzdálenou jednotlivou stanicí.

Když dobře uvážíme tyto tři okolnosti, seznamé, že bodu 1 a bodu 2 bude nejlépe využíváno tehdy, jestli bude pracovat s všeobecnou antenou a poměrně velkým výkonem vysílače. Voláme-li všeobecnou výzvu bezvadně seřízenou směrovkou, jsou naše signály slyšitelný jen ve zcela úzkém prostoru a z toho úzkého prostoru máme také možnost přijímat. V poměrně úzkém prostoru je však také poměrně málo stanic a proto pravděpodobnost okamžitého navázání spojení je daleko menší, než když užijeme všeobecnou antenu a většího výkonu.

V naší stanici jsme nakonec pracovali tak, že jsme vysílali na naše nesdílené, tudíž

„všeobecné směrovky“, kterými jsme ne-otáceli.

Dohle seřízená směrovka je však žádoucí, obecne-li dosáhnout velmi vzdáleného spojení nebo zdolávat některé z UKV rekordů. Konkrétně v našem případě jsme byli slyšeni na 220 Mc/s stanici OK3DG a neslyšeli jsme volání této stanice. Při dobře seřízené směrovce bychom spojení určitě navázali. Taková jednotlivá vzdálená spojení však obvykle neovlivní získaný počet bodů, které rozhodují o umístění v soutěži.

Zdroje

Vzhledem k použitým elektronkám bylo nutno použít 12voltového akumulátoru. Použili jsme dvou olověných autoakumulátorů šestivoltových s kapacitou 150 AH, různých seriové. Zhlaví proud byl oděbrán přímo a s odběry (6 V pro modulátor). Oba akumulátory poháněly rotační měnič, který dodával 350 V 100 mA pro anodové obvody modulátoru a vysílač.

Dopravní prostředky

Pro dopravu členů kolektivu a zařízení jsme použili nákladního automobilu o nos-

nosti 1,5 tuny. Vedoucí kolektivu (2XF) jel zvlášť na motocyklu CZ 150. Tato kombinace se ukázala jako velmi výhodná s hlediska rychlého dopravního spojení a blízkou vesnicí, organizace, přípravou stravy a pod.

Doufáme, že jsme touto krátkou zprávou osvětlili přípravu a pracovní podmínky našeho kolektivu. Výsledkem naší práce jsme byli sami překvapeni, což rádi přiznáváme, ale jsme s ním také spokojeni. Je nutno uvážit, že dosti kolektivů, které se umístily až na dalších místech, mělo více operátorů a využilo celého času. OK2OTB pracoval vždy pouze na jednom z pásem a skončil příci šest hodin před koncem závodu. Z toho je patrné, že pečlivá příprava a některá nová hlediska (všeobecné anteny — dostatečný výkon) mohou velmi ovlivnit výsledek.

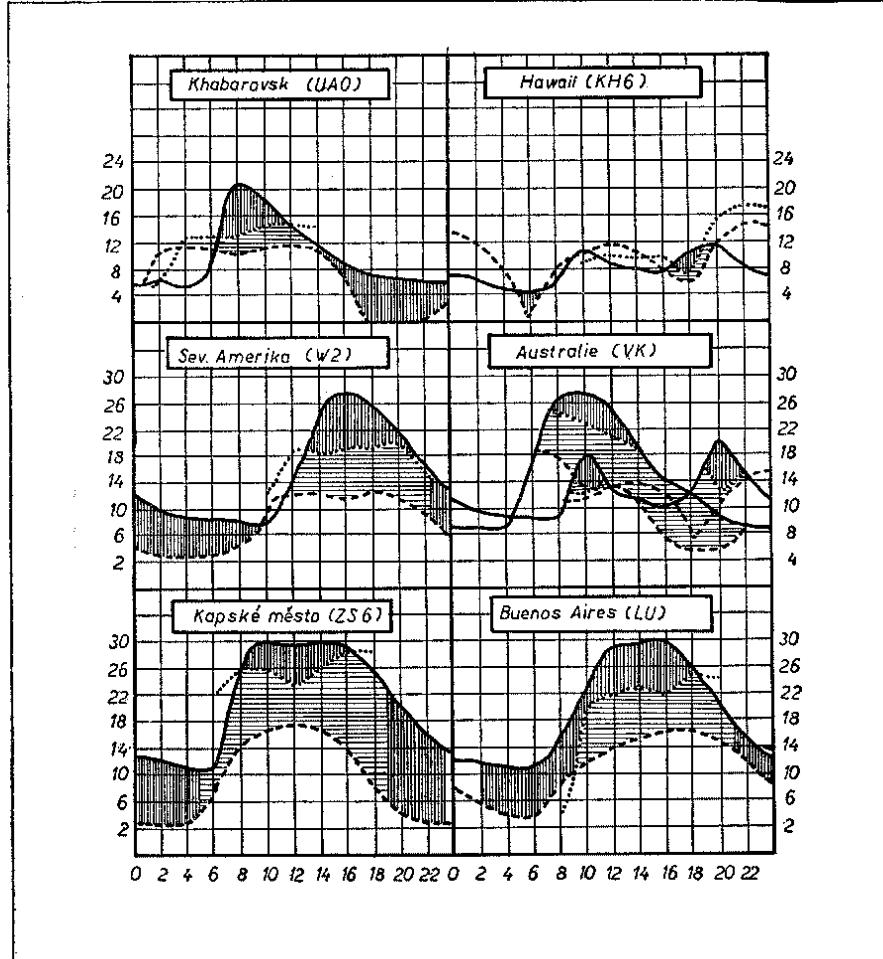
Soudruzi z kolektivu, začíná nový rok a blížíme se Polnímu dnu 1952. Přemýšlejte, diskutujte a připravujte se již nyní. Důkladná příprava Polního dnu je nejlepší brannou výhovou, k jaké máme v oboru krátkovlnného vysílání příležitost. Nech Polní dnu 1952 znamená další zvýšení pochotnosti a technické úrovně všech našich kolektivů, i stanice jednotlivců!

IONOSFÉRA A CONDX

Jak je vidět z připojených diagramů, opouštíme zdůvodně předpovědi podmínek, jak byl uveřejňován v časopise Krátké vlny a nahrazujeme jej způsobem novým a přehlednějším. Budeme nyní pravidelně uvádět tyto předpovědi ve formě diagramů, vypočtených pro nejdůležitější směry. Na těchto diagramech bude možno pro každou dobu odcítat

1. mezi kterými frekvencemi je styk v daném směru nemožný,
2. mezi kterými frekvencemi jsou podmínky slabé a vhodné jen pro velké výkony vysílače (rádiové několik desítek kW),
3. mezi kterými frekvencemi jsou podmínky i pro výkony menší než 100 až 500 W.

Uvedeme nyní návod na odcítání těchto údajů z našich diagramů. Na vodorovné ose každého diagramu se odcítá daní doba ve středoevropském čase, na svislé ose jsou uvedeny frekvence in Mc/sec. Plně vytázená křivka představuje průběh tak zv. nejvyšší použitelné frekvence pro daný směr (MUF), t. j. maximální frekvence vhodné pro daný směr. Tato frekvence byla vypočtena za předpokladu normálního, t. j. nerušeného stavu ionosféry. Jelikož výsledná síla příjmu závisí také na člunení, které způsobuje zeměna nízší vrstvy ionosféry (E a F), uvádime na diagramech také průběh nejnížších frekvencí, které nejsou téměř vystavami ještě značně tlumeny nebo dokonce



odráženy do nevhodných směrů. Čárkování vytázená křivka představuje průběh nejnižší frekvence, pod kterou nastává nezádaný odraz při dopadu na vrstvu E ; za normálních okolností je šíření nížších frekvencí v uvedeném směru nemožné. Tečkování čára značí nejnižší frekvenci, pod kterou se již značně projevuje útlum způsobený vrstvou F_1 . Jelikož na neosvětlené části země vrstva F_1 prakticky neexistuje, nejdete tu tuto křivku v diagramu pro všechny hodiny, nýbrž jen pro ty hodiny, kdy má vrstva F_1 na šíření nejaky vliv.

Z toho, co bylo uvedeno, plyne, že užitelná frekvence v daném směru musí splňovat tyto podmínky:

- musí být nižší než je MUF (maximální užitelná frekvence),
- musí být vyšší než nejnižší frekvence vzhledem k propustnosti vrstvy E (čárkování čára), a
- pro malé výkony musí být vyšší než nejnižší frekvenci vzhledem k útlumu vrstvy F_1 (tečkování čára).

Aby byl čtenář usnadněn postup při hledání použitelných frekvencí, jsou v diagramech vyznačena šedé pásma frekvencí použitelných

ných i při slabých výkonech výkonech výkonech, a šrafovaným obory užitelných frekvencí při použití výkonek velkých. Za příznivých okolností mohou proniknout i v tomto případě někdy signály jednotlivých stanic. V případě křivek pro Austrálii jsou na jednom diagramu zákrešeny průběhy frekvencí jak pro vlny, které se ve směru východním, tak i ve směru západním. Proto v tomto případě neuváděme celodenní průběh nejnižších frekvencí, nýbrž jsme je zakreslili jen v těch hodinách, kdy mají praktický vliv na podmínky, t. j. když jsou tyto frekvence nižší než MUF.

Nakonec uvedeme několik příkladů užití diagramu.

1. Kdy jsou podmínky pro W2 na 14 Mc/s?

Najdeme na příslušném diagramu na svíslé ose 14 Mc/s a budeme sledovat příslušnou vodorovnou přímku. Tak očekáme začátek velmi slabých podmínek ve 12 hodin, trvajících až do 22.30 hod. Ke konci se podmínky krátkodobě zlepší, takže budou vhodné i pro amatérské vysílače, kdežto po většinu uvedené doby podmínek bylo nutno užit kilowattových výkonů, jelikož nastává tlumení ve vrstvě F_1 (14 Mc/s leží pod nejnižší frekvencí, kterou vrstva F_1 ještě značně netlumi).

2. Na kterých frekvencích jsou podmínky ve směru Chabarovsk ve 4 hod. ráno?

Sledujeme-li svíslou přímku, příslušnou dobu 4 hod. (na vodorovné ose), vidíme, že v celém krátkodobém spektru neexistuje žádná použitelná frekvence.

Závěrem uvádíme, jak se budou na našich diagramech projevovat některé ionosférické pohyby. Při nízké sluneční činnosti budou hodnoty pro MUF nižší než je uvedeno a rovněž čárkování křivka bude ležet obvykle o něco níže. Při magnetickém rušení bude nepříznivě postižena noční část křivek, zejména na diagramech pro Chabarovsk, W2 a Hawa. Při abnormálně klidných podmínek bude ležet MUF-křivka v celku o něco výše než je uvedeno, zato však čárkování křivka bude ležet níže. Sledujte proto vysílání OK 1 CAV, kde uvádíme pravidelně krátkodobé změny, způsobené sluneční činností.

Uvedené předpovědi platí také pro měsíce března.

Autor závěrem doufá, že jeho diagramy pomohou našim soudruhům šetřit čas při DX-ových „lovech“ a zejména, že předpovědi se opravdu splní.

OK 1 GM.

Výsledky Závodu přátelství ČSR-SSR

V kategorii kolektivních stanic:

Stanice	Bodů	QSO
1. OK 3 OAS	14.644	523
2. OK 1 ORC	12.771	485
3. OK 1 OPA	5.415	285
4. OK 2 OVS	2.718	151
5. OK 2 OGV	1.560	78
6. OK 3 OTR	714	51
7. OK 1 OUR	372	31
8. OK 1 OPZ	352	46
9. OK 1 ORZ	330	30
10. OK 1 ORS	175	25
11. OK 1 OSP	140	14
12. OK 1 OKJ	104	13
13. OK 1 OCL	77	11
14. OK 1 OLC	72	12
15. OK 3 OBK	65	13
16. OK 1 OEK	2	2

V kategorii jednotlivců:

Stanice	Bodů	QSO
1. OK 3 SP	20.305	655
2. OK 2 BDV	13.050	435
3. OK 1 HI	8.463	273
4. OK 3 AL	7.279	251
5. OK 3 PA	7.110	395
6. OK 1 SK	6.885	255
7. OK 1 AEH	4.991	217
8. OK 1 FA	4.809	229
9. OK 1 FO	2.808	117
10. OK 1 AXW	2.772	132
11. OK 1 SV	2.619	97
12. OK 2 MA	2.299	121
13. OK 3 JY	1.840	92
14. OK 1 JQ	1.800	100
15. OK 2 EZ	1.568	98
16. OK 1 XQ	1.512	72
17. OK 1 AKA	1.296	81
18. OK 1 FL	1.178	62
19. OK 1 VQ	1.116	94
20. OK 1 GY	1.040	65
21. OK 1 GL	960	64
22. OK 1 ZW	896	69
23. OK 2 ZY	826	59
24. OK 1 DC	765	45
25. OK 1 AEF	735	49
26. OK 2 UD	680	41
27. OK 1 CX	640	40
28. OK 1 AW	600	40
29. OK 1 GM	576	36
30. OK 1 LK	574	41
31. OK 2 BKB	455	35
32. OK 1 MQ	432	48
33. OK 1 AJB	420	30
34. OK 1 AJX	319	29
35. OK 1 MP	297	42
36. OK 1 DX	261	29
37. OK 2 TA	250	25
38. OK 1 AHA	243	27
39. OK 3 HQ	224	32
40. OK 1 PC	200	25
41. OK 1 HE	196	28
42. OK 1 ZM	192	16
43. OK 2 SZ	176	22
44. OK 1 AFR	170	16
45. OK 1 MO	168	21
46. OK 1 APN	160	20
47. OK 3 MR	152	19
48. OK 1 LX	152	19
49. OK 1 SS	136	17
50. OK 1 VA	126	14
51. OK 2 FI	114	19

52. OK 1 OAA

53. OK 1 PK	100	20
54. OK 2 SL	98	14
55. OK 1 RU	84	12
56. OK 2 TZ	70	10
57. OK 1 RH	64	16
58. OK 1 NJ	50	10
59. OK 2 NR	48	8
60. OK 1 ARS	42	7
61. OK 1 UY	36	9
62. OK 1 AVA	24	6
63. OK 1 BM	20	5
64. OK 1 ASF	16	4
65. OK 1 WI	9	3
66. OK 1 TG	8	4
67. OK 1 US	6	3
68. OK 1 XY	4	2
69. OK 1 NB	4	2
70. OK 2 BMK	4	2
71. OK 1 RE	3	3
72. OK 3 IA	1	1

V kategorii operátorů kolektivových:

Operátor	Bodů	QSO
1. OK 3 DG	13.468	431
2. OK 1 RW	4.600	200
3. OK 1 14340	2.760	150
4. OK 1 80403	2.720	136
5. OK 2 30108	2.718	151
6. OK 1 80403	2.295	135
7. OK 1 80404	2.261	119
8. OK 1 80404	1.936	121
9. OK 1 AA	1.216	80
10. OK 3 10203	696	49
11. OK 2 30423	684	38
12. OK 1 107/9	560	35
13. OK 1 VR	480	
14. OK 3 VL	330	30
15. OK 1 14600	324	36
16. OK 1 11504	324	27
17. OK 1 JB	319	29
18. OK 1 DQ	252	28
19. OK 1 HR	230	
20. OK 1 DQ	176	
21. OK 1 70404	174	29
22. OK 1 DN	160	
23. OK 2 KJ	153	19
24. OK 1 IM	121	13
25. OK 3 NZ	108	12
26. OK 1 AW	104	13
27. OK 1 11504	91	13
28. OK 2 QC	50	10
29. OK 3 10604	36	9
30. OK 1 14602	25	6
31. OK 2 UD	16	4
32. OK 1 14603	12	4
33. OK 3 10603	12	4
34. OK 2 30412	9	3
35. OK 3 BF	4	2
36. OK 1 14611	4	2
37. OK 1 80402	1	1
38. OK 1 KM	1	1
39. OK 1 ASC	1	1
40. OK 1 13313	1	1
41. OK 1 WY	1	1
42. OK 2 30408	1	1
43. OK 1 80402	1	1

Závodu se zúčastnilo:

16 kolektivních stanic, které obsluhovalo 43 operátorů a 72 jednotlivci.

Celkem soutěžilo 88 čs. stanic se 115 operátory a bylo uskutečněno 10.686 spojení. Pořadí sovětských stanic bude uvedeno v některém z příštích čísel. Na návrhu diplomu pracuje výtvářecí v Čes. Budějovicích.

Věříme, že závod zavádíme v roce 1952 a sovětské a sovětské radioamatérů. Tlumočíme přání rady zúčastněných amatérů, aby závod byl pořádán opět v dalších letech a těšíme se, že účast bude ještě větší.

*

NAŠE ČINNOST

ZMT (diplom za spojení se zeměmi mírového tábora)

Stav k 1. lednu 1952

Uchazeči:

OK2BDV	27 QSL
OK1FO	27 QSL
OK1AKA	26 QSL
OK1AW	26 QSL
OK1BQ	25 QSL
OK1CX	25 QSL
OK1SV	25 QSL
SP3PF	24 QSL
OK2MA	23 QSL
OK2SL	21 QSL
OK1AH	20 QSL
OK1SK	20 QSL
OK1AJB	18 QSL
OK1AXW	15 QSL
OK1GL	15 QSL
OK1FL	14 QSL
SP1SJ	13 QSL

S6S (Spojení se 6 světadíly)

Stav k 1. lednu 1952

QSL listky podle pravidel soutěže předložili a diplomu obdrželi:

základní cw (telegrafie na různých pásmech):

OK1AW, OK1AVA, OK1ZW, OK3SP, OK1HI, OK1CX, OK1RW, OK2BDV, OK2SL, SP1SJ, OK3IT, OK1AWA, OK2MA, OK1FO, OK1TY, OK1GY, OK1XQ, OK1BQ, OK2HJ, OK1WF, OK1SV, OK1AKA, OK3IC, OK2UD, OK1SS, OK1IS, OK1NS, OK3IS;

doplňovací známku za 14 Mc/s:

OK1AW, OK3SP, OK1HI, OK1CX, OK1RW, OK2BDV, OK2SL, SP1SJ, SP1JF, OK1AWA, OK2MA, OK1FO, OK1TY, OK1XQ, OK1BQ, OK1WF, OK1SV, OK1AKA, OK3IC, OK2UD, OK1SS, OK1IS, OK1HI, SP1SJ;

doplňovací známku za 28 Mc/s:

OK1AW, OK1HI, SP1SJ;

základní fone (telefonie na různých pásmech):

OK1HI;

doplňovací známku za 14 Mc/s;
OK1H1;

doplňovací známku za 28 Mc/s;
OK1H1. za Závodní komisi:
OK1CX

DX rekordy československých amatérů vysílačů

Stav k 1. lednu 1952

Diplomy:

Třída II.

OK1H1 176
OK1CX 156
OK1SV 155

Třída III.

OK1AW 145
OK2BDV 136
OK1FO 123
OK1NS 121
OK1BQ 115
OK2MA 115
OK1WF 114
OK1TY 103
OK1DX 101

Uchazečl:

OK1VW 168
OK1SK 131
OK3SP 129
OK2XF 113
OK1UY 88
OK2NR 76
OK1AKA 72
OK2SL 71
OK1UQ 67
OK1ZW 61
OK1GY 51

Nové QSL obdrželi v prosinci:
OK1AW — HP; OK2BDV — ZC6, KG6;
OK1CX — FF8; OK2MA — FN8, VP3;
CT2; OK1SV — EA8; OK1UQ — CN8,
HAJY, LU, MD2, PY, SP, VQ5; OK1UY —
FQ8, FC.

OK KROUŽEK 1951

Stav k 1. lednu 1952

I. skupina

Kmitočet	1,75 Mc/s	3,5 Mc/s	50 Mc/s	144 Mc/s	220 Mc/s	420 Mc/s	Body
Bodování za 1 QSL	2	1	1	2	3	4	Body
Pořadí stanic	body	body	body	body	body	body	body
1. OK1OUR	—	140	9	100	90	—	339
2. OK1OCD	42	199	64	—	—	—	296
3. OK1OPZ	76	97	45	26	9	—	253
4. OK2OGV	—	85	59	40	69	—	253
5. OK1OGT	4	94	86	66	—	—	250
6. OK1OKA	—	43	110	20	9	44	226
7. OK3OBK	6	85	38	78	—	—	207
8. OK2OVS	24	122	38	22	—	—	206
9. OK1OOA	14	73	64	48	—	—	199
10. OK1OBV	32	100	20	20	3	—	175
11. OK3OAS	12	40	38	24	36	20	170
12. OK1ORK	—	137	29	—	—	—	166
13. OK1ORP	4	117	34	—	—	—	155
14. OK1OPA	30	115	5	—	—	—	150
15. OK1OEK	10	27	107	—	—	—	144
16. OK3OBT	—	61	30	50	—	—	141
17. OK1OCL	—	88	37	12	—	—	137
18. OK1OJA	6	24	20	—	—	—	113
19. OK1OSP	30	81	1	—	—	—	112
20. OK1OCB	14	97	—	—	—	—	111
21. OK1ORV	18	80	2	—	—	—	100
22. OK3OTR	—	89	1	—	—	—	94
23. OK2OFM	—	76	3	—	—	—	79
24. OK3OUS	—	30	2	—	—	—	32
25. OK1OJN	—	6	14	6	—	—	26

Za poslední dva měsíce dostal jsem tolik dopisů, že nelze všechny náměty dopodrobna uvést. Pokusím se však udělat z nich jakýsi přehled. Je možno jej rozdělit do dvou skupin: první se týká závěrečných fází „OKK 1951“, druhá záležitostí poslechu a podmínek na pásmech, včetně závodů a soutěží, o které byl v posledních dvou měsících zájem a které skončily s úspěchem.

Tedy k „OKK 1951“. — To, co jsme po celý rok od této soutěže čekali, dostavilo se v posledním měsíci boje o umístění. Soutěž se dostala do tempa až v posledních fázích a celkově možno říci, že se používalo prostředků slušných a čestných, že bylo bojováno v rámci pravidel. Snad trochu zmatku mezi účastníky způsobilo vydání tohoto čísla až v únoru a nepravidelné poslouchání zpráv OK1CAV, které přináší pro nás ve zkratce důležité novinky. Ale

OK KROUŽEK

Stav k 1. lednu 1952

II. skupina

Kmitočet	1,75 Mc/s	3,5 Mc/s	50 Mc/s	144 Mc/s	220 Mc/s	420 Mc/s	Body
Bodování za 1 QSL	2	1	1	2	3	4	Body
Pořadí stanic	body	body	body	body	body	body	body

1. OK1JQ	88	323	117	32	6	—	566
2. OK1FA	86	33	28	4	—	448	
3. OK3DG	86	134	43	66	51	20	400
4. OK3MR	62	25	8	24	9	12	370
5. OK1AJB	84	23	35	—	—	—	356
6. OK1DX	—	34	—	—	—	345	
7. OK1SV	72	22	22	—	—	—	323
8. OK1NE	—	142	83	38	15	4	312
9. OK1CX	114	183	11	—	—	—	308
10. OK1GM	—	130	66	3	—	—	304
11. OK1NC	8	182	63	34	—	—	287
12. OK1AEH	58	200	19	—	—	—	283
13. OK1AEF	52	21	11	—	—	—	277
14. OK1AVJ	72	20	—	—	—	—	275
15. OK1ZW	84	107	50	24	9	—	274
16. OK2OQ	70	186	7	2	—	—	267
17. OK2ZO	12	232	7	2	—	—	254
18. OK1MP	24	137	73	—	—	—	234
19. OK2BVP	14	203	8	2	—	—	227
20. OK2BJH	30	174	20	2	—	—	226
21. OK2TZ	26	176	19	—	—	—	221
22. OK2UD	32	175	7	—	—	—	214
23. OK1RE	—	204	—	—	—	—	204
24. OK2FI	8	181	6	—	—	—	195
25. OK2BRS	—	186	7	—	—	—	193
26. OK1AJX	34	142	6	—	—	—	182
27. OK2BFM	—	175	2	—	—	—	181
28. OK1TL	10	126	17	10	—	—	165
29. OK1FU	—	151	14	—	—	—	164
30. OK3HM	2	133	11	16	—	—	162
31. OK3IA	14	96	29	22	—	—	161
32. OK2SG	2	155	2	2	—	—	161
33. OK1DZ	30	97	31	—	—	—	158
34. OK1LK	32	116	5	2	—	—	155
35. OK1AHZ	—	141	13	—	—	—	154
36. OK1FG	42	95	2	—	6	—	149
37. OK1AKA	—	85	53	4	—	—	146
38. OK1KN	—	132	13	—	—	—	146
39. OK1ARK	—	122	19	—	—	—	141
40. OK1AWA	52	86	3	—	—	—	141
41. OK1AW	34	75	10	8	9	—	136
42. OK1FB	22	114	—	—	—	—	136
43. OK1ARS	—	84	49	2	—	—	135
44. OK1AZD	—	135	—	—	—	—	135
45. OK1ASF	—	108	26	—	—	—	134
46. OK2BDV	—	134	—	—	—	—	134
47. OK1AKT	—	128	—	—	—	—	128
48. OK1JR	—	121	7	—	—	—	128
49. OK1AX	20	93	20	—	—	—	123
50. OK1UY	—	68	10	20	15	—	122
51. OK1BI	2	108	6	—	—	—	116
52. OK2BJP	—	108	8	—	—	—	116
53. OK1HG	2	109	5	—	—	—	116
54. OK1ASV	—	111	4	—	—	—	115
55. OK1MQ	—	106	9	—	—	—	115
56. OK2KJ	—	78	28	—	—	—	106
57. OK3RD	—	102	3	—	—	—	105
58. OK1PD	—	103	—	—	—	—	103
59. OK1YG	22	72	—	—	—	—	94
60. OK2SL	4	70	4	2	3	8	91
61. OK3VL	4	61	3	6	9	8	91
62. OK1AHL	—	81	5	—	—	—	86
63. OK1QF	—	77	—	—	—	—	77
64. OK1AKO	—	50	25	—	—	—	75
65. OK1AHL	—	62	6	—	—	—	68
66. OK1NS	—	67	—	—	—	—	67
67. OK1SS	—	67	—	—	—	—	67
68. OK1RH	—	65	1	—	—	—	66
69. OK3SP	—	62	1	—	—	—	63
70. OK1AKR	—	60	—	—	—	—	60
71. OK1YC	24	30	—	—	—	—	54
72. OK1IE	—	30	6	—	—	—	36
73. OK1ZI	—	32	2	—	—	—	34
74. OK2XS	—	28	—	—	—	—	28

to vše se napravilo a bylo konečně bráno v úvahu.

„OKK 1951“ je za námi. Jeho konečná bilance bude uveřejněna v dubnovém čísle. Odsun o město provedli jsme proto, aby nebylo poškozených při dodatečném zaslání listků, jejichž reklamace byly zaslány až v první a někde i v druhé polovici ledna 1952. K tomuto rozhodnutí nás vedlo také to, že zaslání QSL za spojení z konce prosince 1951 si vyzádalo určité doby k distribuci, dalej jsme tím poskytli soutěžícím čas k vyřízení i administrativy se soutěží spojené a tak se domníváme, že soutěží jsme dali maximum času, aby podala obraz celoročního zápojení ve formě pokud možno nejdokonalejší. Zde však jsme u stříbrné soutěže. Je to neuvědomělost některých stanic, které za celý rok nepochopily, že posílení QSL, i když se samy soutěží nezúčastnily, je samozřejmou

RP DX KROUŽEK

Stav k 31. prosinci 1951.

Čestní členové:

OK1-2755	118 zemí,	OK1-4764	70 zemí,
OK1-1742	113 zemí,	OK2-4778	68 zemí,
OK1-1820	113 zemí,	OK2-6037	64 zemí,
OK3-8433	112 zemí,	OK2-6624	63 zemí,
OK6539-LZ	110 zemí,	OK1-1647	62 zemí,
OK3-8635	106 zemí,	OK2-1337	62 zemí,
OK2-3783	106 zemí,	OK1-3317	62 zemí,
OK1-1311	103 zemí,	SP2-030	61 zemí,
OK2-2405	102 zemí,	OK3-8365	61 zemí,
OK1-3968	100 zemí,	OK2-4329	60 zemí,
OK1-4146	93 zemí,	OK2-6017	58 zemí,
OK3-8284	89 zemí,	OK2-3338	57 zemí,
OK2-3156	88 zemí,	OK1-4060	57 zemí,
OK2-3156	87 zemí,	OK2-4242	56 zemí,
OK1-4932	87 zemí,	OK1-4632	55 zemí,
OK1-4932	86 zemí,	OK1-5010	54 zemí,
OK1-4932	85 zemí,	OK1-5010	53 zemí,
OK1-4932	84 zemí,	OK1-5010	52 zemí,
OK1-4932	83 zemí,	OK1-5010	51 zemí,
OK1-4932	82 zemí,	OK1-5010	50 zemí,
OK1-4932	81 zemí,	OK1-5010	49 zemí,
OK1-4932	80 zemí,	OK1-5010	48 zemí,
OK1-4932	79 zemí,	OK1-5010	47 zemí,
OK1-4932	78 zemí,	OK1-5010	46 zemí,
OK1-4932	77 zemí,	OK1-5010	45 zemí,
OK1-4932	76 zemí,	OK1-5010	44 zemí,

záležitostí. Otázka byla prodiskutována ústředním výborem a bude po zásluze zhodnocena. Naproti tomu budí zhodnocena i kladná stránka soutěže. Ukázala nám, že máme mezi sebou kolektivní stanice i operátory, na něž se lze spolehnout. Spolehuouti v dobrovolné soutěži, která je závadou nepochybujeme, že se zvýšeným uvědoměním přistoupí i k úkolům, které jim uloží naše nová organizace ve výcviku a cvičeních pro upevnění brannosti našeho státu ve spolupráci se Svazem pro spolupráci s armádou. Účast na soutěžích, závodech, stavba a opravy používaných přístrojů, jejich neustálé zlepšování, studium theoretických, případně i vědeckých článků a spisů a uvádění těchto poznatků do praxe je udržováním se — v kondici.

A být v kondici znamená být — připraven. Tím bojuje československý amatér, za míru.

Toho si musí být vědomy především kolektivní stanice, jejichž prvním posláním je výchova nových mladých a po všech stránkách zdatných radioamatérů. Vedení kolektivních stanic a zájmových kroužků musí dbát, aby jejich účast na soutěžích byla zaručena, musí chápát tyto soutěže jako pomoc pro výcvik svých členů, kterým se má dostatí provozářské rutiny. Účast na soutěžích má pak v neposlední řadě zvýšovat smysl pro kolektivní spolupráci. V tomto se budou musit vedoucí kolektivních stanic postarat o podstatnou nápravu proti roli loňskému. Budou musit hledat nové cesty pro zvýšení účasti kolektivních stanic i počtu operátorů na soutěžích, usměrňovat práci zájmových kroužků uvnitř i navenek, vyzývat se vžajemně k soutěži o nejlepší umístění v OKK, činiti závazky a p. Ústřední ČRA jim v tom bude plně nápomocno.

Poněvadž se soutěž „OKK 1951“ osvědčila, chceme se roce 1952 mít soutěž obdobnou. Chceme se však vyhnouti chybám, které měla soutěž předcházející. Po celý rok dostávali jsme všechno možné připomínky. Týkaly se většinou — sri — neposílání listků. Byly však využívány námítky i proti struktuře soutěže, proti jejím pravidlům. Ve všech těchto kritikách, za které jsme byli povídenci, nesetkali jsme se však s návrhy, jak vytýkáné chyby odstranit. Závodní komise stála koncem roku 1951 před problémem, jak těchto kritik využít. Proto se obrátila v listopadovém čísle Krátkých vln na účastníky se žádostí, aby využívali návrhy pro „OKK 1952“. Zde však si musí pořadatel stěžovat, že přes zájem, který o OKK byl, obdržel 2 (slovy: dva) návrhy, z nichž některých námětu bylo pro novou soutěž použito, a 2 (slovy: dvě) připomínky, které však neznamenaly konstruktivní přínos. Tedy, zde jsme spokojeni nebyli a utvoření soutěže zůstalo Závodní komisi, opuštěné od účastníků. Zato máme k využití desítky dotazů o nových pravidlech, která však byla stručně ohlášena ve vysílání OKICA. Stručně, avšak v postačující formě, aby soutěž mohla být uvedena v život hned začátkem roku. Zde jsme tedy nemohli odpovídat jednotlivě a byli jsme přesvědčeni, že hlášení OKICA po skryté potřebné informace těm, kteří ho poslouchali. V dnešním čísle je na jiném místě, znáni pravidel uveřejněno a soutěž se může rozjeti na plné obrátky. Konec roku nám pak ukáže, zda změny, které jsme v letošním roce proti loňskému učinili, byly oprávněné. Chtěl bych ještě několika slovy zdůvodnit, proč ke změnám došlo.

Vedly nás k tomu poznatky, že soutěž v loňské universitní formě, neodpovídá zájmům soutěžících. Bylo proto nutno soutěž specializovat na krátkovlnou a ultra-krátkovlnou. I přesto, že budou vyhlášení vítězové jednotlivých pásmem, že i na jednotlivých pásmech bylo možno být mezi prvními v krátkovlném umístění (na př. OK1DX na 3.5 Mc/s), soustředila se hlavní pozornost na soutěž podle soutěži budou za všechn pásm. Ukázalo se však, že kolektivky, které přece mohly pracovat ve stejně době na různých pásmech podle zájmu operátorů, této možnosti nevyužily, operátoři jednotlivci jsou zase příliš specializováni a mají omezené možnosti. Proto jsme soutěž rozdělili do dvou oddělení a jíž se nám za tento čin dostalo z mnoha stran pochvaly. Rozdělení způsobí zvýšení účasti v obou odděleních, a zejména v ukv se hlásí proti loňsku daleko větší počet zájemců. Pásmová specializace soutěže umožní pak využití účasti a výsledků z našich hlavních přeborů (na ukv — „Polní den“, na kv1 — „Homolový memorál“) a další soutěže, které budou ve zvýšené míře pořádány.

Druhou zásadní změnou byly postižení podle nových pravidel ti počátki, kteří dovedli během pěti minut navázati jednon kolektivní stanici třeba pět spojení (ač to odporovalo duchu pravidel i chápání cvičného účelu soutěže), za plněho střídání operátorů v kolektivce. A kolektivka měla z těchto dosti také svých pět podná spojenost byla náramná. Ne však v Závodní komise. Aby se toto groteska neopakovala, znamenalo to připustit jen jedno platné spojení s kolektivkou pro každou protistanicu a naopak. Pořadatelé však neměli v umyslu vyloučiti střídání RO-operátorů ze soutěže, neboť by to opět odporovalo cvičnému účelu soutěže. Zde pomohl OK1FA s návrhem, omezití spojení kolektivky i při různých operátořech, na jedno spojení s touto protistanicí denně. Operátoři kolektivky se tedy budou moci střídat jako dívce, budou si však muset hledat vždy jinou protistanicu. Soukromě stanice pak si na změnu operátorů v kolektivce počkají na jiný den. Účelu bude tedy dosaženo, neboť tento nápad nutí všechny účastníky k tomu, aby vice poslouchali a méně „cékvali“, hi.

Další změnu přináší zavedení českého výlání výzvy k soutěži „všem OKK“. Dá se použít jak cw, tak fone. Celá volečka pak je výrazným vyjádřením účasti na soutěži, ilícím se od obvyklého „CQ“ na amatérských pásmech.

Ještě je nutno se zmínit o změně hodnocení celé soutěže. V kv oddělení bylo výše oceněno pásmo 1.75 Mc/s. Konec roku 1951 a hlavně „RO-memoriál“ dokázal, že toto pásmo se nejlépe hodí pro vnitrostátní styk ve večerní době, kdy na 80 metrech je rušení, které každého od poslechu vyžene. Dále stavba aparátů je snadná a při pečlivém provedení jsou nepěkné tony, kliksy a obtíže z jiných pásem takřka vyloučeny. Příkon kolem 5 wattů, mnohdy i méně, stačí k překlenutí značných vzdáleností mezi OK i s antenami vysloveně nahrážkovými. To vše vedlo k tomu, že naši operátoři přicházejí konečně pásmu na chub a bývá na něm živo i mimo obvyklé středy. Pro kolektivky se jako výcvikové pásmo mladých RO hodí mimořádně. V oddělení ukv došlo k rozlišení vzdáleností mezi stanicemi na pásmech 50 a 144 Mc/s proto, aby vnitrostátní styk nebyl přílišnou výhodou proti operátorům vzdáleným od měst s daleko obtížnějšími podmínkami pro práci na ukv.

Novinkou je také vyzdvížení celoročního charakteru soutěže omezením platnosti spojení na čtvrtletí, ve kterém byla podána přihláška zasláním prvního hlášení. Zkušenosti minulé soutěže ukázaly, že některé stanice se přihlásily až koncem roku, když měly jistotu, že jim to „vyšlo“ a že se dobré umístí. Opět zdůrazňují, že je to narušování toho cvičného rázu soutěže, o kterém byla již zmínka dříve. Chceme mit soutěž po celý rok. Toho však lze dosáhnouti jen při celoročním zájmu soutěžících. Stanice, které se opozdí o kratší dobu nebudou mít nic ztracené. Přílhou prac mohou vše dohonit, zejména, když totiž zařízení přinese i dostaček protistanic na pásmech po celý rok.

O používání zvláštních, přehledných a levných QSL listků se zmínily v jiném článku dnešního čísla. A konečně i rozšíření odměn vítězům a dalším devíti stanicím ve všech kategorích znamená i zvýšené ocenění celoroční práce účastníků.

Závodní komise doufá, že nová soutěž bude ještě lepší než loni, že přinese kladné výsledky ve výcviku operátorů, že usměrňuje československých amatérů zaměřenou ke zvýšení jejich kvality a svým způsobem podporí boj nás všech za udržení míru.

*

Stav posluchačských soutěží RP OK a RP DX kroužku byl po celý rok ve známení čího zájmu účastníků. V prvním bylo vydáno 41 diplomů, v druhém 34 diplomů za dosažení 25 zemí a 21 za 50 zemí. Mnoho účastníků dosáhlo během roku koncesí a kroužku opustilo. Dnes jsou již slyšet na pásmech jako samostatní operátoři a je zájmové, že se jejich účast v kroužcích zrání v jejich provozní rutině a že jsou na pásmech jedni z nejlepších telegrafistů. Výchovný účel posluchačských soutěží je tím, že se sporn prokázán, neboť provozních schopností je možno dosáhnout jen stálým a eile- vědomým poslechem na pásmech.

Naše soutěže dvouk. zavedené začátkem roku 1952, těší se značné pozornosti a každý měsíc přibývají další účastníci a žadatelé o diplom S6S. Za zmínu stojí, že se dosud nikomu nepodařilo dosáhnouti plného počtu potřebných QSL pro získání našeho nejbezvýhodnějšího diplomu ZMT. Během roku byly podmínky pro tuto soutěž upraveny tak, aby soutěž získala na spadu a její splnění nebylo omezeno slabším nebo zádným obsazením některých území v původních pravidlech uvedených. Ale i tak, ač několik amatérů se může pochlubit, že navázaly již všechna potřebná spojení, se dosud nikomu nepodařilo získat také — QSL. V roce 1952 se tak již určitě stane... V soutěži S6S zůstává stále neobsazen primát na 7 Mc/s. Slab je obsazena částečně fonicá, právě tak 28 Mc/s cw, což má omluvu v tom, že pásmo 28 Mc/s zůstávalo takřka mrtvé po celý rok. Spatné podmínky zavinily také pomalý postup v soutěži našich dx-rekordů.

Probrali jsme si tedy zhruba naši činnost v roce 1951. Bude-li třeba, ještě se k ní vrátíme. Jedno však je jisté, že soutěže svůj úkol, již vpredu uvedený, splnily a je naši snahou, aby byly stále dokonalejší a účelnější. Při této příležitosti děkuji jménem Závodní komise účastníkům i zájemcům všech soutěží za jejich porozumění, spolupráci a ochotu, se kterou nám vycházel vstří; osobně jsem děkuji za četné projevy uznání s vedením našich rubrik i za věcnou kritiku, která mi mnohdy umožnila sjednání okamžité nápravy nebo zlepšení mých článků. Prosím však všechny spolupracovníky v nastávajícím roce, kdy budou naše úkoly zmnoženy, neboť bez ní by zprávy o naší činnosti ztratily svůj hlavní podklad. Přejí všem mnoho radostních úspěchů.

OK1CX

*

Vraťme se k událostem v našem světě v měsících listopadu a prosinci m. r. Největšímu zájmu se těšila soutěž, kterou jsme pořádali při příležitosti Měsíce československo-sovětského přátelství nejen u nás, ale co je překvapujícím a nejradostnějším úkolem, také v Sovětském svazu. Sovětskí amatéři ukázali se být skvělými partnery a přesto, že měsíc byl nabit jejich vlastním soutěžemi (kterých jsme se zase zúčastnili my), novyněchali zádné příležitosti, aby po celou dobu trvání soutěže nevolali své „WSEM OK“ a nenavazovali četná spojení s námi. Některé jejich kolektivní stanice dosáhly takřka dvojnásobného počtu spojení než nás — vítěz. Výsledky a zhodnocení celé soutěže, která byla původně miněna jako jednostranná a zásluhou sovětských amatérů se změnila v oboustrannou, přinášíme na jiném místě.

Další soutěž pořádanou v prosinci, která se setkala s dobrým úspěchem, byl Memorial Pavla Homoly. Veliká účast potvrdila oblibu této soutěže, která byla letos zaměřena jednak na zjištění vnitrostátních provozních podmínek na pásmech 3.5 a 1.75 Mc/s, jednak byla plánována tak, aby účastníkům neunavila. Kromě časních ranních hodin, které se spíš tentokrát hodily pro pásmo 160 m než 80 m ukázalo se, že časově byla posazena dobrě. Podmínky byly daleko lepší než v roce 1950, kdy značná část soutěže byla postižena únikem a poruchami. Operátořská úroveň byla velmi dobrá a některé výsledky proti provozní ohleduplnosti a konesensním podmínkám byly počítány díky.

„RO Memoriál“ ovlivnil také OKK 1951. Zejména na 160 m došlo k navázání mnoha nových spojení, když si mnozí operátoři i kolektivní stanice vybudovali potřebná zařízení. Pro porovnání přinášíme na následující straně obvyklou tabulku vedoucích podle počtu potvrzených spojení na jednotlivých pásmech před a po tomto závodu.

Změny jsou jistě zajímavé. Na mnohých místech dojde jistě ještě k dalším. Bylo by něco nutné zkrátit termín na přání tiskárny o dva dny a některá hlášení proto nejsou již zaznamenána.

Konečná tabulka stanov „OKK 1951“ k 31. prosinci 1951 bude uveřejněna v příštím čísle našeho časopisu. Výsledek celé soutěže podle zapsaných výpisů stanicích deníků otištěném v čísle dubnovém.

Další zprávy ponechávám do příštího čísla, zejména o podmínkách na pásmech, zprávy z LZ a SP a mnoha dalších.

73 es gd luck, OM's.

OK1CX.

Mc/s	1.75	body	3.5	body	50	body	144	body	220	body	420	body
k 1. prosinci 1951: — I. skupina:												
1.	OK1OBV	32	OK1OUR	140	OK10EK	107	OK1OUR	100	OK1OUR	90	OK30AS	16
2.	OK1OSP	30	OK10RK	126	OK10KA	92	OK30BK	78	OK20GV	33	OK30TR	4
3.	OK10PZ	26	OK10CD	125	OK10GT	86	OK10GT	66	OK30AS	30	—	—
k 1. lednu 1952: — I. skupina:												
1.	OK10PZ	76	OK10CD	190	OK10KA	110	OK10UR	100	OK10UR	90	OK10KA	44
2.	OK10CD	42	OK10UR	140	OK10EK	107	OK30BK	78	OK20GV	69	OK30AS	20
3.	OK1OBV	32	OK10RK	137	OK10GT	86	OK10GT	66	OK30AS	36	OK30TR	4
k 1. prosinci 1951: — II. skupina:												
1.	OK1CX	90	OK1FA	330	OK1JQ	106	OK1GM	66	OK3DG	45	OK3DG	16
2.	OK1FA	86	OK1DX	326	OK1GM	105	OKINE	64	OKINE	15	OK2SL	8
3.	OK1JQ	82	OK1JQ	315	OKINE	77	OK3DG	56	OKIUY	15	OK3VL	8
4.	OK3DG	76	OK2ZO	233	OKIMP	73	OKINC	34	OKIAW	9	OKINE	4
5.	OK1AJB	72	OK3MR	229	OKINC	63	OK1JQ	30	OK3VL	9	OK3MR	4
k 1. lednu 1952: — II. skupina:												
1.	OK1CX	114	OK1DX	345	OK1JQ	117	OKINE	68	OK3DG	51	OK3DG	20
2.	OK1JQ	88	OK1FA	330	OK1GM	105	OK3DG	66	OKINE	15	OK3MR	12
3.	OK1FA	86	OK1JQ	323	OKINE	83	OK1GM	66	OKIUY	15	OK2SL	8
4.	OK3DG	86	OK3MR	253	OKIMP	73	OKINC	34	OKIAW	9	OK3VL	8
5.	OK1AJB	84	OK1AJB	237	OKINC	63	OK1JQ	32	OK3MR	9	OKINE	4

*

„OK KROUŽEK 1952“

1. Soutěž začíná 1. ledna 1952 v 00.01 SEČ a končí dne 31. prosince 1952 ve 24.00 SEČ.

2. Soutěž výhradně českoslovenští amatérští vysílači.

3. Účelem soutěže je navázání největšího počtu spojení s koncesovanými amatérskými stanice československými, a to jednak na jednotlivých pásmech, jednak na největším možném počtu amatérských pásem.

4. Výzva k soutěži je „VSEM OKK“. Platí spojení i v fonu podle koncesních podmínek, navázávaná na tomtéž pásmu přímo mezi dvěma účastníky.

5. Soutěž je rozdělena do dvou skupin podle oddělení, t. j. do čtyř samostatných oddílů. A to:

skupina I. kolektivní stanice,

skupina II. soukromé stanice.

Každá skupina má dvě oddělení, a to:

a) krátkovlnné, t. j. pásmo 1,75 a pásmo 3,5 nebo 7 Mc/s,

b) ultrakrátkovlnné t. j. pásmo 50, 144, 220 a 420 Mc/s.

Soutěž se v obou skupinách:

o nejvyšší součet bodů z obou pásem oddělení „a“,

o nejvyšší počet bodů jednotlivých pásem oddělení „a“,

o nejvyšší součet bodů ze všech pásem oddělení „b“,

o nejvyšší počet bodů jednotlivých pásem oddělení „b“.

6. Kolektivní stanice směří pro tuto soutěž pracovat na každém pásmu obou oddělení:

A) s každou kolektivní stanici vícekrát, pokud bude mít tato protistánice vždy jiného operátora, avšak výhradně v jiný kalendářní den.

B) s každou soukromou stanicí jen jednou ročně.

Ad A) To znamená, že při každém spojení a na každém QSL listku si budou soutěžící kolektivní stanice oboustranně vyměňovat resp. potvrzovat značku neb číslo RO-operátora kolektivní stanice. QSL kolektivní stanice bez značky neb čísla operátora jsou pro soutěž neplatné.

C) Za veškerý provoz kolektivní stanice v soutěži, správnost hlášení a včasné odesílání QSL listků, rádce a pravidle výplňných, zodpovídá odpovědný operátor kolektivní stanice.

Soukromé stanice směří pro tuto soutěž pracovat na každém pásmu obou oddělení:

Skupina

Oddělení

Měsíční hlášení pro OK KROUŽEK 1952

Jméno a adresa majitele konceče:

U kolektivních stanic jméno a značka odp. operátora:

Značka soutěžící stanice:

Hlášení za měsíc..... 1952.

Mc/s	1,75	3,5 a 7	50	144	224	420	
Bodování za 1 QSL			ORB do 20 km	ORB přes 20 km	ORB do 10 km	ORB přes 10 km	Body celkem
	3	1	1	2	2	4	
QLS	body	QLS	body	QLS	QLS	body	QLS
Poslední stav:							
Příručky:							
Nový stav:							

Poznámky pište na druhou stranu!

V..... dne..... 1952.

Nepoužitá pásmo proskrtněte. Pracujete-li v obou odděleních, zašlete pro každé zvláštní hlášení. Zašlete jako tiskopis (pokud nepřilehlujete poznámky) vždy poslední den v měsíci na adr.: Karel Kaminek, OK1OX, Slezská 79, Praha XII.

A) s každou kolektivní stanicí vícekrát, pokud bude mít tato protistánice vždy jiného operátora, avšak výhradně v jiný kalendářní den;

B) s každou soukromou stanicí jen jednou ročně.

Ad A) To znamená, že při každém spojení s kolektivní stanicí a na každém QSL listku bude si vyměňovat resp. potvrzovat značku neb RO-číslo operátora kolektivní stanice. QSL listky pro nebo ou kolektivní stanice bez udání značky nebo RO-čísla operátora jsou pro soutěž neplatné.

7. Potvrzena spojení v obou skupinách hodnotí se takto:

v oddělení a) na pásmu 1,75 Mc/s 3 body

3,5 nebo 7 Mc/s 1 bod

v oddělení b) na pásmu 50 Mc/s do vzdálosti 20 km 1 bod

dtto nad vzdálost 20 km 2 body

na pásmu 144 Mc/s do vzdálosti 10 km 2 body

dtto nad vzdálost 10 km 4 body

na pásmu 220 Mc/s na jakoukoliv vzdálos 6 bodů

na pásmu 420 Mc/s na jakoukoliv vzdálos 8 bodů

za jedno potvrzené spojení. Pásmo 3,5 a 7 Mc/s se považuje za totéž, jedno pásmo, t. j. spojení navázávaná na 3,5 Mc/s nežeznovu počítána na 7 Mc/s a obráceně.

8. Za přihlášku do soutěže se pokládá první zaslání měsíčního hlášení, při čemž mohou být započítána jen ta spojení, která byla navázána v prvním kalendářním dni nebo později toho čtvrtletí, v kterém byla přihláška podána.

9. QSL jsou všechni účastníci soutěže povinovati zasílat do 30 dnů po QSO. Pro úsporu jsou pro tuto soutěž vydány zvláštní listky, při čemž možno používat i QSL listků nebo potvrzení jiných.

10. Hlášení je nutno podávat v předepsané úpravě na tiskopisech, které jsou podobné soutěži z roku 1951. Ústředí Č. R. A. na počátku tohoto formuláře zdarma zasílá na celý rok 1952 (viz vzor). Stav soutěže bude uveřejňován v časopisu Amatérské RADI, hlášení je nutno podávat v poslední den každého měsíce. Rozhoduje při zaslání poštou poštovní razítka, při přiměřeném doručení den odesívaní hlášení. Později došla hlášení budou bez výjimky zařazena až do stavu příštího měsíce.

11. Způsob konečného hlášení bude vybrán Závodní komisí ve 12. čísle načeho časopisu v prosinci 1952.

Po zpracování konečných hlášení budou v obou skupinách vyhlášení vítězové

v oddělení a) 1. vítěz soutěže dle součtu bodů z obou pásem

2. vítězové jednotlivých pásem;

v oddělení b) 1. vítěz soutěže dle součtu bodů ze všech pásem ukv

2. vítězové jednotlivých pásem ukv,

které obdrží diplom a věnovou cenu.

Dále bude v obou skupinách i v obou odděleních odměněn diplomem druhý až desátý účastník dle pořadí v konečném sestavení. Stejně budou odměněni účastníci, kteří dosáhnou stejněho počtu bodů jako desátý v pořadí.

12. Změnil-li účastník soutěže během roku značku nebo RO-číslo, jsou platná spojení pod původní a změněnou značkou dohromady. Účastník je povinen při spojení se stanicí, s kterou pracoval již pod dřívější značkou neb RO-číslem na toto okolnost upozornit, že nejde tedy o nové, započítatelné spojení.

13. Nedodržování pravidel soutěže, jejich obházení a všechny přestupy proti koncesním podmínkám i pravidlům amatérské slušnosti budou trestány okamžitým vyloučením ze soutěže ústředním výborem ČRA dle návrhu Závodní komise.

14. V ostatních záležitostech soutěže rozhoduje Závodní komise samostatně a její rozhodnutí je konečné.

Vedením soutěže byl pro rok 1952 pověřen OK1CX, na kterého řídte veškerou korespondenci soutěže se týkající.

QSL pro OKK

Po zkušenostech se zasíláním QSL listků, které bylo největší překázkou úspěchu v „OKK 1951“ hledala Závodní komise řešení, které by vyhovovalo jak po stránce snadného a stručného vyplňování QSL, tak

po stránce finanční. Závodní komise si pří tom byla vědoma, že některé stanice, které se „OKK 1951“ at jíž vědomě, či náhodně zúčastnily, neposlaly své listky z úsporných důvodů, neboť se přídržovaly ustálenému zvyku, zasílati QSL za první QSO, které mnohdy bylo uskutečněno již před touto soutěží.

podle razítka stanice v pravém dolním rámečku dají vám okamžitý přehled o vašem umístění v soutěži. A konečně, což doufám nebude častým zjevem, můžete vyplnit za svého likrávního partnera celý listek a uvést jako adresáta sebe. Protistánice pak jen listek opatří razitkem a podepiše. OK1CX

třídy B jsi měl vysvětlit podrobněji.“ Pohájají tak sobě, mně i ostatním čtenářům. Ale jolikož vím, že je tohle všecko moje fikáni marné, kontím a přecházím k československému pokračování o podstatě radiového sdělování.

Jindřich Forejt

*

Vážená redakce!

V poslední době se stává, že RP zasílají reporty OK-stanicím, které vůbec neslyšeli, ale o nichž věděli, že vysílají, neboť sledovali slyšitelnou protistánici, jež byla se stanicí, kterou slyšeli ve spojení.

Kazdý OK jistě rád potvrdí objektivní posluchačský report, ale co má na případ takový OK-1 dělat, dojde-li mu řada RP-QSL listek ze Slovenska nebo z Moravy s reporty 559 až 579, když má bezpečně zjištěno, že se svou nádražkovou antenou a QRP naváží střízli QSO s některou blízkou stanicí a OK2 nebo OK3 dosud se svým zařízením nepřebral. Dalším důkazem tohoto tvrzení je skutečnost, že nikdy nedostal report za své CQ, ale vždy za spojení s nějakou stanicí, kterou dotyčný RP slyšel.

Je to smutná skutečnost, že některí naši RP v honbě za body do RP OKK zapomínají na hamspirit a svými bezcenými reporty skreslují našim OK výkon jejich vysílačiho zařízení.

Doporučuji proto všem OK, aby na RP reporty odpovídali jen tehdy, buď-li tam uvedeno bud CQ (v tom případě OK stanici skutečně slyšel, což je možno kontrolovat deníkem), nebo report vyslaný protistanicí, se kterou dotyčná stanice pracovala.

Toto opatření našim RP nijak neuškodí, naopak tím, že teď budou muset sledovat celé QSO a nikoli jen značky, se zvýší jejich operátorská zdatnost. Za fone má smysl poslat QSL i na vyzvání operátora.

S pozdravem Josef Kopečný, OK1KM.

Vzor staničního listku pro „OKK 1952“

STANICI:	Č	PÁSMO:
Číslo RO:	A	Datum: 1952. SEČ: RST:
cw — fone		ukv QRB km
»OKK 1952«		
Poznámka:		
QTH:	operator	razítka (značka stanice).
RO:		

Listky budou zhotoveny v normalizovaném formátu 105 x 148 mm

těži. Tím se pak stalo, že účastníci byli postiženi a nepotvrzené QSO jim pro soutěž neplatilo. Bylo uvažováno i o řešení jiném, jak navrhovala stanice OK1SV, to jest o měsíčním zasílání výpisu staničního deníku, který by byl zaslán místo dosud obvyklého hlášení. Závodní komise od tohoto námitku upustila z toho důvodu, že by měsíční vypracování tohoto výpisu ze staničního deníku mnohá hanus odradilo od soutěže. Také s hlediska vlastní evidence správnosti navázávých spojení soutěžního by toto řešení bylo obtížné. Závodní komise se proto rozhodla umožnit zasílání QSL listků, jak je uvedeno v soutěžních podmínkách, vydáním dostatečného množství snadno použitelných a přitom levných QSL listků, které si může i nesoutěžící v ústředí objednat a jimi potvrzovat ta spojení, kde bude požádán o listek pro soutěž.

A nyní jak budeme vyplňovat tento listek:

V rubrice označené „Stanici.....“ bude napsán adresát, t. j. stanice, s kterou bylo spojení navázáno. V případě, že jde o stanici kolektivní, napiš se do rubriky „číslo RO:.....“ značka neb číslo operátora, který se při spojení z adresátoru stanice hlásí. V pravém rohu nahoře vyplň se výrazně pásmo, na kterém bylo spojení navázáno. Dolejší část listku je určena pro odesilatele: v poznámkách se výplní použité zařízení, příkon, ostatní sdělení určená adresátovi a podobně. Rubrika QTH je určena pro sdělení místa vysílání odesilatele, v rádce pod ní označené „RO.....“ bude uvedena značka neb RO-číslo operátora, v případě, že odesilatelem je kolektivní stanice. Rádka označená „operátor“ slouží k podpisu odpovědného operátora, kolektivní stanice neb k podpisu koncesionáře jednotlivce. A konečně do rámečku vpravo dole příde razítka (které si každý za nepatrny náklad pořídí, neb jíž ho má), kterým se výplní značka stanice.

Vyplnění data, hodiny a reportu není třeba vysvětlovat. Bylo-li spojení telegrafické, skřítneme slívko fone a opačně. Při spojeních na ukv je nutno, podle podmínek soutěže, uvést ještě při použitých pásmech 50 a 144 Mc/s vzdálenost mezi stanicemi v kilometrech, což je práci na ukv běžná záležitost.

Tento návod vypsal jsme dopodrobna proto, aby nedocházelo k omylům. Rádne přečtení těchto rádků přesvědčí vás o jednoduchosti vyplňování těchto QSL listků a nebude jisté někoho, kdo by v roce 1952 svá spojení rádné protistanicí nepotvrdil. Jen tak mohou být naše soutěže hodnotné a poskytnouti podrobný obraz naší práce.

A ještě upozorňujeme na možnost snadné evidence. Listky srovnáme podle pásem a

DOPISY ČTENÁŘŮ

Rubrika pro kritiku čtenářů i autorů

Vážení čtenáři!

Musím několika slovy vysvětlit některé podivuhodné zjevy, které možná vycházejí z Krátkých vln, jež mezičím přestaly vycházet, trochu zmatky. V č. 11/1951 bylo nedopatřen uvořejněno pokračování článku o grafických výpočtech v elektronice pod titulem „Radiotehnika pro začátečníky“. Mimo to odumřela pokračování článku o oscilosografech a v č. 12 nebylo pokračování Radiotehniki pro začátečníky. Všechny tyto zjevy mají několik příčin a aby čtenáři nevinili nevěrné, považuji za nutné vysvětlit:

Série článků o oscilosografech čeká na dokončení oscilosografu, který bude dobrý, ale pro nával jiných prací musí počkat. Požádáte zde je, a proto bude co nejdříve dokončen.

Série článků o grafických výpočtech v elektronice bude pokračovat, jestliže se ukáže, že ji vůbec někdo čte. Několikrát se vyskytly hlasy, že je to „vata“, kterou redaktor vypává časopis z nedostatku jiných příspěvků. Nemůžu to pravda, ale redakce i autor jsou zde v situaci herce před mikrofonem: píšeme, děláme časopis, a nevíme nic, jak se přijíma. Co se čte, co se nečte. Proto si dovolují navrhnut samostatnou akci: Napíšte redakci, máte-li zájem na pokračování grafických výpočtů a podle výsledku této ankety bude rozhodnuto.

Při té příležitosti se vratme ke „Škole“, jak jsme si zvykli Radiotehniku pro začátečníky nazývat. Doslechl jsem se kritických hlasů, že plíš moc vedecky, že by pro začátečníky měl psát skutečný začátečník a ne vedeck. Odmitám nařízení, že bych byl vědec ve špatném slova smyslu, zahalující vlastní nevědomost učenými výrazy. Je-li někde ten začátečník, který by to chtěl psát místo mne, ať se přihlásí. Milerad mu to předám.

Pak jsou kritické hlasy, které mi vzkazují po dokleku, že plíš nepřesně a neřešnou, v čem. Nebydlím v nekončenu, jsem hmotný a až ke mně vede po osm hodin denně telefon (čehož lituj). Pošták se mnou se nechňevá, a na dopisy dokončí většinou odpovídám buď přímo, nebo příslušným vysvětlením, úpravou textu a podobně. Prosím, když někdo má nějakou připomíinku, rád ji přijmu. Ale nemám rád kritiky, kteří se mne snaží přesvědčit, že by to dělali líp než já, kdyby to uměli. Dělám chybky a kritika je zde od toho, aby tyto chybky napravila. Mám rád kritiky, kteří mne potkají na ulici a řekou: „V posledním čísle jsem nerozuměl jak jsi napsal...“ Nebo: „To o zesilovačích

TECHNICKÁ PORADNA

Rád ing. Karel Špičák, OK1KN

S. Dr. V. Šala z Prahy-Břevnova se těže, jakých změn v zapojení je třeba použíti místo dvou RV 12 P 2000 dvou EF 22, neb EF 22 a hexodové části ECH 21 pro konstrukci přijímače podle článku: Ing. O. Kavan, Jednoduchý přijímač pro naše nejmladší, Krátké vlny, 10, 1950, str. 79.

Není třeba žádných změn a přijímač bude fungovat dobrě. Pokud bys měl zájem o dosažení maximu, zkus k sestření změnit velikost mřížkového svodu nízkofrekvenčního stupně, místo 0,3 MΩ více, až 1,5 MΩ a velikost katodového odporu téhož stupně, místo 1200 Ω, méně, až 750 Ω.

*

S. Boh. Pokorný z Českých Rudolovic žádá o vysvětlení k článku V. Štíze, Oxydování a barvení hliníku (Krátké vlny) 1951, roč. 10, č. 5, str. 109.

Autor tohoto článku píše: „Oxydované povlaky se... navýšují na anodu, kathodu zastavují hliníkové plechy.“ Rozhodně tím nesmysl, že kathodou je „nulák“ a anodou „fáze“, jak se domnívá tazatel. Máme zde zřejmě případ nepřesného vyjadřování. Přísně vztato pro střídavý proud, jsou obě elektrody rovnocenné a v rytme střídavého proudu jsou střídavě jednou anodou a po druhé kathodou. V našem případě dospěl autor k tomuto označení elektrod až proto, protože kyslikem hliníky se využívají při elektrolytickém zpracování hliníku v okaříčích, kdy je hliník anodou.

Kníha „Radioamatérské vysílání pro začátečníky“ je již delší dobu rozebraná a připravuje se nové vydání.

*

S. Frant. Skvor z Modřan žádá o schéma jednoduchého transceivera, který si chce zhotovit.

Předeším upozorňuji na to, že dříve, než si postavíš transceiver na krátké vlny, musí získat koncesi podle zákona o telekomunikacích ze dne 18. května 1950 čís. 72 Sb. z. a. n.

Jinak vhodná schéma nalezneseš na stránkách Krátkých vln. Na pří:

J. Maurec, Transceiver pro 80 m pásmo, K. V. 1951, r. 10, č. 9, str. 190.

OK 1 DY, Malý transceiver s vojenskými elektronkami, K. V. 1947, r. 6, č. 3, str. 35.

LITERATURA

Časomisy uváděné v této hlídce je možno si vypůjčit v Technické knihovně hlavního města Prahy.

Radio, SSSR, říjen 1951

Za nový rozkvět práce Dobrovolné společnosti pro spolupráci s armádou — Na čem má pracovat radioamatér-konstruktér? — Je zapotřebí klasifikacích norem (pokrač.) — Stachanovci radioprůmyslu — Na mimořádné administrativní radiokomunikační konferenci v Ženevě — Výstava prací A. S. Popova — Třídy přijímačů (norma) — 9. Všeobecná radiovýstava (referát z radiofikace) — Radiouzel „Student“ (návod) — Automatická regulace zesílení, AVC (pohledný přehled) — Hospodářský koncový stupeň (návod) — Šum v ní zvěsilovacích — Pátá Všeobecná soutěž krátkovlných amatérů — Tabulka rekordů krátkovlných amatérů a radiálů Dosarmu — Krátkovlnný přijímač s dvojím směšováním (návod) — Boj s poruchami televizního příjmu — Impulsní usměrňovač pro televizory — Maska pro obrazovku — Výpočet feroresonančního stabilizátoru napěti — Frekvenční zkreslení magnetofonového zápisu (rozbor a měření) — Výměna zkusebnosti — Thermogalvanometr (výroba thermokříže) — O „Hlasu Ameriky“ a některých dozváních amerických senátorů — Technická poradna — Nové knihy.

Wireless World, GB, říjen 1951

Referát z radiovýstavy — Rady TV operačnímu — FMQ (frekvenční modulace kryštala) — TV antena „T“ — Schéma zvukových odborníků na výstavě — Účinné automatické řízení zesílení (AVC) — Podmínky na KV — Elektronické počítací stroje — Účinnost rádiovacích obvodů — Telekomunikační výzkumy — Ovládání rádiem.

Short Wave Magazin, GB, říjen 1951

Výrtová (spirálová) směrovka pro UHF (návod) — Káthodová modulace — Dvoupásmová Windom antena — Krystalový kalibrátor (zkušenosti) — Bezpečnost a úrazová zábrana u amatéra.

Wireless Engineer, GB, říjen 1951

Elektrostatické ss transformátory — Stryčníkový synchronizační obvod — A. F. Wilkins: Předpovídání sluneční činnosti až do r. 1957 — D. G. Kely: Antena s dielektrickou čočkou — H. S. de Koe: Sladování superhetu na souběh (mathematické řešení) — Nové knihy — 18. národní radiovýstava — Korespondence — Referáty.

Electronic Engineering, GB, říjen 1951

Souprava pro akustické měření — Jedno duchy Q metr — Otočné kloubové spojení vlnovodů — Varhany Hammond — Ministerstvo zásobování hledá inženýry-elektroniky — Harmonická analýza průběhu až do 11. harmonické (jen liché) — Germaniová trioda — Registrující měřítko lomu mikrovln — Dvoustupňová obrazovka — Ztráty v železe u transformátoru.

CQ, USA, srpen 1951

Konstrukce otáčivých směrovek — Organisování školních radioklubů — Koutek mobilních amatérů — Ještě jednou zatezovací čísla — Tyčová antena pro mobilní provoz na 75 m — Filtry v napájecích přívodech.

CQ, USA, září 1951

S. Fisher: 40 W vysílač bez poruch na TV pásmu — W. I. Orr: Úprava přijímače Collins 75A-1 — Poradna záčatečníků — Koutek mobilních amatérů — F. Kirby: Výkonný zdroj pro mobilní zařízení — Zpráva o amatérské v Civilní obraně — VHF-UHF — Hlídky.

CQ, USA, říjen 1951

H. D. Helfrich: Otvírání garáže rádiem — L. B. Pierce: Užitečný VFO (10—80 m) — J. N. Whitaker: Miniaturní vysílač — G. F. Montgomery: Přizpůsobovací úsek k anténě za dvojkoaxiálů — Zmenšený Q-ser — Předpovědi podmínek — VHF-UHF — Koutek mobilních amatérů — Hlídky.

Audio-Engineering, USA, srpen 1951

Patenty — Účinnost směrových reproduktorů — Řízení hlasitosti se závislostí korekce výšek a basu (fysiologické) — Zvuk v armádním rozhlasu — Elektrická výhybka se stálým vstupním odporem — Nové poznatky o tlumení reproduktoru — Debaty o zvukovém záznamu — O hodnotný přednes domácích aparatur.

Audio-Engineering, USA, září 1951

Patenty — Zesilovač s elektronkami s prostorovou mřížkou (spojuje charakteristiky triody s účinností svazkových elektronek) — Data pro návrh bass-reflexu — Rídící a kontrolní panel pro AM-FM-TV studio — Vliv hudby při práci (studie) — Zesilovač ovládaný ze studia (popis konstrukce) — Měření hlasitosti — Nové výrobky.

Tele Tech, USA, říjen 1951

Souprava zkoušecích přístrojů — Akustické problémy v letecké telekomunikaci — Transkontinentální mikrovlnné reléové linky umožňují TV rozhlasový provoz — Newyorské TV stanice používají jediné antenní konstrukce — Jednodušší provoz s novým TV zařízením — Dutinová antona pro průdová letadla — Návrh moderního rozhlasového studia — Nápady pro rozhlasové techniky — Keramické kondensátory v miniaturních obvodech — Nové součásti.

Malý oznamovatel

V „Malém oznamovateli“ uveřejňujeme oznámení jen do celkového rozsahu osmi tiskových řádek. Tučným písmem bude vystíleno jen první slovo oznamení. Cílem Českého oznamování je zájmeno zájmeno, ostatní platí Kčs 18. — za tiskovou řádku. Každému inserentovi bude přijato nejvíce jedno oznamení pro každé číslo A. R. Uveřejněna budou jen oznámení vztahující se na předměty radioamatérského pokusnictví. Všechna oznámení musí být opatřena plnou adresou inserenta a pokud jde o prodej, cenou za každou prodávanou položku. O nepřijatých insertech nemůžeme vésti korespondenci.

Koupím:

Přijímač zn. Torn Eb „co nejrychleji“. Nabídněte: J. Blažek, Vrkoslavice 120, o. Jablonec n. Nisou.

Ot. kond. (triál) z něm. v. p. přij. E10aK schema přij. E10aK, (11e1) a EZ6. Des. Lensky V. P. S. 26/M-Lipt. Hradec S.

Přijímač E52 i poškozený, nebo protiúčtený dám KV přijímače, nebo hvězdařský komplet, dalekohled Ø 120 mm, podle dohody. Ing. Slavík, Brno 16, Tůmová 15.

Komunikač. přij. hlavně na 14 a 7 Mc/s (tiež EK3), Joža Horský, Piešťany, Hviezdoslavova 7.

DL11 se zárukou, K. Fritz, Proseč u Skutče.

Schema přijímače L. w. E. a. J. Skřivan, Tř. Rudé armády 10, Č. Budějovice.

2 × RV2, 4 P700, 1 × RL2,4 Tl. Třeba jednotlivě. Polák M., Smetanova 435/I., Mimoň.

Výbojku HPW 75W: jenské sklo UG1 neb UG2 neb sklo RPC, vel. as 6 × 6 cm, Ing. J. Hájek, Krondlova 16, Brno.

Kom. přijímač, knihu Stránský — Zákl. radiotechniky I., Tuček - Sladování superhetu a jinou odb. literaturu. V. p. VI. Novák, p. schr. 517/5, Brno 2.

RL1P2 2 ks, Josef Štěpánek, Kasejovice, Kostelní 187.

Elektronky KC1 a KL1 - bezvadné, Pavel Paráč, Opava, Palackého 14.

Trolitul sily 3—4 mm, elek. LD1, LD2, RL2, 4 Ta-T1-P2, P3, LS2; vibrátor WGL2,4; selén, usměr. 12V/2A; milliampermetr 0,5 až 1mA. J. Blažík, Krnsko č. 118 u Ml. Boleslaví.

Vlnový přepinač k přijímači Philips 514 a elektr. EK2, St. Polák, Lhota 8. p. Kluky.

DF25, DCH25, DL25, koupím nebo vyměním za DF22, DAC21, KB2, KE4, DAC25, DC25. J. Novotný, Praha XIV, Táborová 25.

Prodám:

Bateriový DKE s elektr. (1000), dvojku P2000 (1500), horské slunce (1500), měnič 12/200 (1200), motorky 24/0,2 (165). V. Polenský, Písek, Husovu n. č. 1.

Super pre 6m, aneb vyměním za EK10 resp. dopl. Jozef Horský, Bratislava 29. aug. č. 10.

EL. RG12D2(50), RL2T2(100), RV12P4000 (100), EBC11(100), 6AT6(120), RG12D300 (150), RS241(120), LV1(120), RL12P10 (180), 954 želud. (180), LS50(220), 2 × LD15(150), Rudolf Katsiedl, Praha XIX., Bachmačská 26.

MWEC v bezv. stavu (6000), V. B. Staněk, Praha XVI., Hlubočepy 423.

10plátnový gramofon Paillard (Chassis), alebo vymením za super na 14 a 7 Mc/s. Jožo Horský, Piešťany, Hviezdoslavova 7.

EL. voltmetr dle Prakt. šk. radiotechn. - Pacák (120), psací stroj „Triumph“, úplně zachovalý, hukové písma, výhodný pro příjem telegrafie (3000). Josef Černý, Praha XIII., Na Dyrince 6.

Křížovou navíječku - převod ozub. koly, posuv vačkou. Možnost změny šíře čívek (2200). Zd. Borovanský, Trhové Svině č. 36.

2 × DCG2/500 (4420), 2 × 807 (4300), B443 (80), 3 × B406 (80), PV430 (30), 506 (30), 80 (30), RE71 (200), 4636 (200), DAH56 (150), DF11 (120). Jan Markalous, Chrudim IV.-519.

3 × ECH 11 (220), 2 × EBF 11 (180), zesilovač 25 W na 120 V stř. výstup 4 hodí se jako modulátor (4500). Slavíček, Stalinogradská 35, Praha XIII. (písemně).

10 m přij. (Emil) s BFO s elektronkami, černé kryštalovaly a 10m vysílač (Cesar), osazeny 2 × P35. Oba za 3500 Kčs Dr J. Hoppe, Praha XII., Na Šafránce 8.

Nové krátk. UCH 21 (Z, po 135,—), UBL 21 (pův. holandský, 240,—), duál Phillette (250,—), reproduktor 8 cm (260,—), zelenou skříňku Sonoreta (40,—) vše najednou. Nab. pís. J. Rosický, Praha XII., Moravská 42.

Emilia 10 m v pův. stavu. Nab. pís. na J. Rosický, Praha XII., Moravská 42.

Elektr. EAB 1 neb vym. za růz. radiomat. Schwarz, Praha 13, Ruská 68.

Výměna:

3 ks EF14, 100 %ni za EF13-100 %ni. VI. Prchala, Míšek, část Frýdek, Na Aleji 1338.

Neb koupím 4rozahový Karnesel za elektrický motorek do bodin na 220V. 375 obr. E. Vágner, Nové Lesy, Fibifovice čp. 16. p. Dvůr Králov. n. L.

Bezvadný E10aK za bezv. TornEb, příp. koupím, prosím popis. J. Lančář, Velké Čanikovce 399, o. Pezinok.

Za skříňku od UKWEE, MWEE, TornEb, 2 × RV2, 4P700, 2 × RL2P3, spodek pro LD1, STV 280/80, stín zdičku pro mikrof., dám Rotač, měnič U11a, 12/230 Vss, duál 2 × 200 cm, kr. vý. otv. otoc. kond. 4 sekce, Vibrátor MZ6001, 2A7, 2B7, 6C6, 6S7, 6U7, 12AH 7, 1299, Jan Monhart, Pavlovsko 8, posta Hrádol u Rokyčan.

2 × : DF26, EF12, AR8, 1 × DL21 (nový), vst. a výst. tr. pro EBD11, vibr. měn. 6/90V malý, RX E10aK. Též prod. Potř.: 2 výprod. V-metry 0-1kV, sluch 2KΩ, dyn., „Phillette“, lad. kot. Ø 50, skří. „B7“, ECH 11, EZ11, EL2, AK1(2). J. Podlešák, Česká 22, Č. Budějovice.

Sonoreta, 2 × StV 280/80, triál 3 × 35pF, duál 2 × 35pF, DK21, DAC 21, trafo 2 × 450V 250mA s usměrňovačkami, za RX-TX, obrazovku Ø 6—8 cm. Též koupím, neb prodám i jednotlivě. B. Průcha, t. č. Volyně, Husová 324.

Jazz bubn Ø 90 cm, přev. trafo pro uhl. mikr. 2 × 1000 m dr. pro záznam na drát. roč. KV1951. Potřeb.: KV přij. do 80 m obr. LB8 neb pod., el. gr. mot., tel. kříž. Lad. Adamec, Třinec, Masarykova 500.

Za přijímač MWEc v pův. stavu, bug, xtal. pro pásmu 3,5—7—14 Mc/s a normály 100—500 Kc—1 Mc/s dám tov. oscil. s DG7 bezv., obrazovky DG7 a DG9, el. RL12P35 — RL12P10 — LV1 a jiné, Rx na 6—8 lamp super, Tx na 6 m eco Fd pa imp. 50 W. Jar. Procházka, Rychnov u Jablonce n. N. — Brusíčská 518.

DCH11, DAF11, DF11, DCH21, DF21, DL21, 2P9-M, za super. chassis s větším poč. osaz. el. Ed. Šram, Mor. Třebová, nám. T. G. M. 11.

Konecovanou lampu za spálenou obrazovku L 8. Pokorný Fr., Plzeň, Na Průtahu III.